NUMERO EXTRAORDINARIO
AÑO 4
1990
A 26.000

SABER ELECTRÓNICA

Editorial Quark

CIRCUITOS & INFORMACIONES

IV

más de
100 CIRCUITOS
y más de
100 DATOS

por NEWTON C. BRAGA

TUBO LASER

opto

OPTO ELETRÔNICA SÃO CARLOS S/A

REPRESENTANTE EXCLUSIVO
PARA ARGENTINA Y CHILE
QUARK ELECTRONICA S.A.

RIVADAVIA 2431, ENTRADA 4, 1º PISO, OF. 3, BUENOS AIRES - T.E.: 47-7298

COLECCION DIDACTICA
DE
SABER ELECTRONICA

CIRCUITOS & INFORMACIONES IV

Newton C. Braga

Editorial Quark
Av. Rivadavia 2431 - Ent. 4, 1er piso, oficina 3
(1034) Capital - Argentina

CIRCUITOS & INFORMACIONES IV

PRESENTACION

Este es el cuarto volumen de CIRCUITOS & INFORMACIONES, lo que es prueba de la utilidad de esta serie y la excelente recepción por parte de los lectores.

Como los demás, no se trata de repetición de proyectos aparecidos en la revista SABER ELECTRONICA sino una serie inédita de circuitos e informaciones de gran utilidad para técnicos, estudiantes, hobistas, ingenieros y proyectistas.

Muchos de los circuitos que presentamos en esta edición pueden parecer "simples" para algunos. Pero en el momento de realización de un proyecto, justamente ése tan simple puede ser la solución de un circuito bien complejo. Nuestro objetivo es proporcionar configuraciones básicas que puedan servir para proyectos más elaborados. Está claro que, en algunos casos, la configuración toda es un circuito que puede ser usado de modo independiente.

Consideramos que esta versatilidad de usos de los diagramas es uno de los motivos del éxito de estas ediciones.

En cuanto a las informaciones, tratamos de ofrecer las de mayor utilidad en el taller, mesa de trabajo o para estudios. Proporcionamos fórmulas, tablas, informaciones sobre las características de componentes o equivalencias, disposición de los pins, etc.

Esperamos que este cuarto volumen tenga el mismo éxito que los anteriores y que pueda contribuir de alguna forma a la evolución de los lectores y de la electrónica.

Como siempre, serán bien recibidas las sugerencias y comentarios que puedan ser aplicados a próximos volúmenes.

Newton C. Braga

CIRCUITOS & INFORMACIONES IV

JULIO 1990

Editorial QUARK

Correspondencia:
Rivadavia 2431 - Entrada 4 - Piso 1 - Of. 3
Capital (1034) Tel.: 47-7298

SABER ELECTRONICA

Editor Responsable:
Bernardo J. S. Rusquellas

Director técnico:
Prof. Elio Somaschini

Jefe de Redacción:
Claudio E. Veloso

Arte y Diseño:
Viviana N. Brusotti

Administración:
A. C. May

COLABORADORES

Traducción:
Hilda Quinteros

Distribución Capital:
Mateo Cancellaro e Hijo
Echeverría 2469 - 5º"C" - Capital

Interior:
Distribuidora Bertrán S.A.C.
Santa Magdalena 541 - Capital

Uruguay:
Verriel y Martínez
Paraná 750 - Montevideo - R.O.U.
Tel.:92-0723 y 90-5155

SABER ELECTRONICA CIRCUITOS & INFORMACIONES es una publicación mensual de Editorial QUARK, editora propietaria de los derechos en castellano.

Editor Internacional:
Helio Fittipaldi

Director Técnico Internacional:
Newton C. Braga

Copyright by Editora Saber Ltda., Brasil
Derechos de Autor: RNº 1508

Impresión:
Mariano Más, Buenos Aires, Argentina

La editorial no se responsabiliza por el contenido de las notas firmadas. Todos los productos o marcas que se mencionan son a los efectos de prestar un servicio al lector, y no entrañan responsabilidad de nuestra parte. Está prohibida la reproducción total o parcial del material contenido en esta revista, así como la industrialización y/o comercialización de los aparatos o ideas que aparecen en los mencionados textos, bajo pena de sanciones legales, salvo mediante autorización por escrito de la Editorial.

INDICE

CIRCUITOS

Mixer 741 8
Conversor 12/6 V 9
Radio 741 10
Metrónomo 11
Controles de Potencia 12
Excitación paralela de leds (TIP115) 13
Central de Efectos (SN76477) 14
Amplificador para Instrumentación (TL064) 15
Sonda CMOS (LM358) 16
Divisor de agudos 17
Contador Digital (módulo de 1 dígito) 18
Debouncer TTL-LS (74LS04) 19
Pre para Micro de Cristal (MPF102) 20
Oscilador de 1MHz (7402) 21
Regulador 12V x 100mA 22
Megáfono (2N3055) 23
Fotorreceptor para Luz Modulada (TIL81) 24
Timer Simple (BC548) 25
Cargador Nicadmio 26
Ecualizador Activo (BC548) 27
Compresor/Expansor (µA1588) 28
Oscilador Rectangular (µA136) 29
Preamplificador RIAA (µA4136) 30
Grillo Electrónico (BC548/BC558) 31
Led de 110/220V (I) 32
Comparador de Luz (BC548) 33
Sirena CMOS (4046) 34
Amplificador con Ganancia 100 (741) 35
Audiocapacímetro (BC548/BC558) 36
Fototriger (TIL65) 37
Divisor Programable (4017) 38
Relé Monoestable - 555 39
Accionador de Escala de Punto Móvil (UAA170) 40
Amplificador hasta 4W (LM380) 41
Electroestimulador (555) 42
Indicador de Temperatura (UAA170)(I) 43
Referencia de Tensión (µA 799) 44
Regulador AC 105V x 120 mA 45
Fotodetector con Compensación de Temperatura (TIL81) 46
Detector para Transductor Magnético 47
Fotollave Temporizada con FET (BC264) 48
Audiohmímetro (BC548/BC558) 49
Generador Diente de Sierra (2N2646) 50
Modulador Optico de Impulsos 51
Link Optico Infrarrojo 52
Operación AC de Fototransistor (TIL65) 53
Luxómetro (TIL65) 54
Fuente Especial para Amplificadores (2N3055) 55
Monoestable (BC548) 56
Amplificador de 1,8 W (LA4137) 57
Control Directo de Schmitt Trigger 58
Fuente de 5A (2N3055) 59
Amplificador Inversor de Alta Ganancia (µA1588) ... 60
Generador Triangular (µA4136) 61
Microrreforzador de Audio (BC548) 62
Oscilador con Diodo Túnel (1N3720) 63
Sencillo Generador de Pulso Unico (555) 64
Preamplificador para Guitarra (LF356) 65
Duplicador de Frecuencia (1N4386) 66
Regulador de 75V x 5 mA (1N1792A) 67
Sencillo Señalizador de Potencia (MCR106) 68
Flip - Flop (BC548). 69
Preamplificador lineal (BC549/BC548) 70
Fotooscilador CMOS (4069) 71
Reductor de 12 a 6 V X 5 A (2N3055) 72
Multiplicador de Tensión CC/CC (2N3055) 73
Mezclador Pasivo 74
Minioscilador (BC548) 75
Probador de SCRs 76
Generador de Clave (BC548) 77
Bongo (BC548) 78
Llave con Debounce 79
Altoparlante con Micrófono (BC548) 80
Receptor PNP (BC558) 81
Multivibrador Astable (3301) 82
LED de 110/220 V (II) 83
Fuente Protegida (BD135) 84
Termostato con TRIAC (CA3059) 85
Amplificador para Audífonos (BC548) 86
Excitación de LED (BC183) 87
Control para Motor de Inducción (40429/40430) 88
Ecualizador para Cassette (LA320) 89
Preamplificador de Audio (TAA201) 90
Aislador Optico Digital (LM111) 91
Oscilador de RF (BC548) 92
Puerta Optica NAND 93
Indicador de Temperatura II (UAA170) 94
Transmisor Tricanal para CB (BF 494/2N2646) 95
Preamplificador con Ecualización NAB (741) 96
Generador de Pulso Unico (II) 97
Generador de Ruido Blanco (LM389) 98
Monoestable 9620 99
Puerta Optica OR (I) 100
Preamplificador de Baja Impedancia (BC548) 101
Puerta Optica NOR 102
Oscilador FET por Rotación de Fase (MPF102) ... 103
Puerta Optica OR (II) 104
Amplificador Inversor 747 105
Generador de Pulsos de Luz (TIS43) 106
Filtro Activo Pasabajo (741) 107
Luz Temporizada (MCR106) 108
Control para Motores DC 109
Amplificador de Banda Ancha (LA3170) 110

CARACTERISTICAS DE COMPONENTES

TL060 10
556 (Astable) 11
53N128 13

INDICE

6GB3-A 15
BD262 22
6LJ8 26
8038 30
BDV91 31
2716 32
µA799 34
5101 36
LM111/LM211/LM311 37
BDV92 38
556 43
555 Driver 44
HC/HCT14 46
BC307/BC308/BC309 51
FR-27 52
BD437 54
AC187K 57
777 59
BC107/BC108/BC109 60
6HB6 61
HC/HCT00 63
LD32P 65
HC/HCT03 66
TIC236 67
Zener 1N5226 a 1N5227 (I) 500 mW 68
2147 69
BC413/BC414/BC415/BC416 70
CA3059 72
µA1558/µA1458/µA1458C 75
LD30P 76
TIP32/A/B/C 79
BF198 81
BF199 83
Zener 1N5226 a1N5227 (II) 84
40685/40686 85
2N3529 86
BFX89 87
LD36P 88
ICX39 89
CA3008 91
LD52 92
6J11 93
BAT81/BAT82 95
BUX82 97
LC36N 98
21 2907 99
BB809 101
ICX24 102
2N3528 103
BD438 104
40430 105
BA281 107
1N38/1N38A/1N38B 107
IXC94 108

INFORMACIONES

Patrón NAB para Cintas Magnéticas 8
Circuito equivalente al 7400 9
Accesorios de Montaje 12
Conversión Binario en Decimal 14
Alambres Comunes 17
Partículas Beta 18
Cálculo de Shunt (fórmula) 19
Circuito equivalente al 7401 20
Circuito equivalente al 7405 21
Constantes Universales (I) 23
Busca Polo 24
Ajuste de FI y Bobinas 25
Corrección de Placas de CI 27
Características de la familia HCT 28
Características de un Fototransistor 29
Control de Volumen y Tono 33
Master/Slave Flip-Flop JK 35
Sirena Mecánica 39
Reversión de Polaridad 41
Símbolos para Tensiones en Transistores 42
Banda de Frecuencias de la Luz Visible 45
Estructura de Transistores 47
Variación de la Resistencia
con la Temperatura (Fórmula) 49
Células Electroquímicas (I) 50
Fuerza sobre Carga en Movimiento (Fórmula) 53
Símbolos y Señales Matemáticos 55
Temporizadores (Timers) 56
Energía Almacenada en
un Capacitor (Fórmula) 58
Etapa Conversora de Radios 62
Angulos-Senos/Cosenos 64
Potencias de Ionización 71
Patrón NAB para
Cintas Magnéticas (2)-15 pul/s 73
Teorema de Gauss 74
Ruptura de un Dieléctrico (Fórmula) 77
Partículas Alfa 78
Circuito equivalente a un Cristal 80
Campo de un Conductor Recto (Fórmula) 82
Angulos Críticos de Reflexión (Optica) 90
Designación de las Radiaciones Opticas 94
Autotransformador Improvisado 96
Figuras de Lissajous 100
Capacitor Plano 106
Constantes Universales 109
Células Electroquímicas (II) 110

LA ELECTRONICA EN EL TIEMPO

Las leyes de Kirchoff 40
Válvula Diodo 48
Ferrite en Alta Frecuencia 90

COLECCION SABER ELECTRONICA

CIRCUITOS & INFORMACIONES

Newton C. Braga

UNIDADES Y ABREVIATURAS

Tensión:

Volt	V
kilovolt	kV
milivolt	mV
microvolt	µV

Potencia:

watt	W
miliwatt	mW
microwatt	µW
kilowatt	kW

Corriente:

Ampere	A
miliampere	mA
microampere	µA

Capacitancia:

Farad	F
microfarad	µF
nanofarad	nF
picofarad	pF

Frecuencia:

Hertz	Hz
kilohertz	kHz
megahertz	MHz

Resistencia:

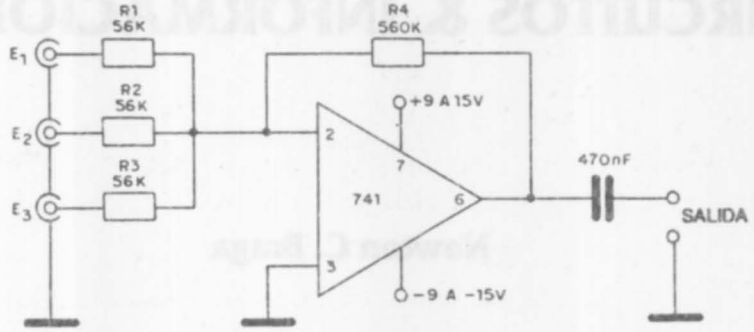
ohm	Ω
kilohm	k
megohm	M

Inductancia:

henry	H
milihenry	mH
microhenry	µH

MIXER 741

Este mixer es extremadamente simple y usa solamente un circuito integrado 741 que posee 3 entradas. La fuente debe ser simétrica con tensiones entre 9 y 15V. Se pueden agregar más entradas y la ganacia de tensión es de 10 veces.



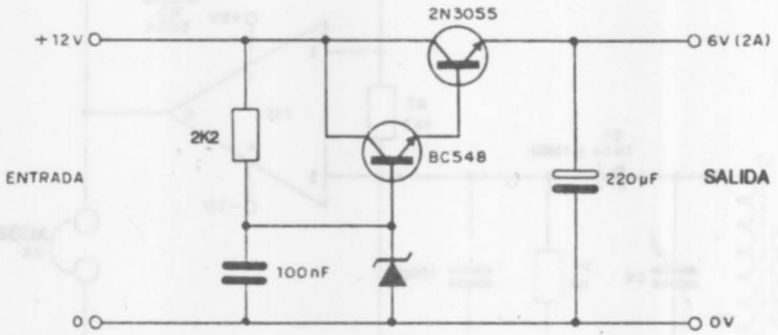
PATRON NAB PARA CINTAS MAGNETICAS

Tabla de 7 1/2 pulgadas por segundo

frecuencia (Hz)	respuesta (dB)	frecuencia (Hz)	respuesta (dB)
20	-8,6	1k5	0,9
25	-7,0	2k	1,45
30	-5,8	2k5	2,1
40	-4,1	3k	2,75
50	-3,0	4k	4,1
60	-2,3	5k	5,4
70	-1,8	6k	6,6
80	-1,4	7k	7,7
90	-1,2	8k	8,6
100	1,0	9k	9,5
150	-0,45	10k	10,35
200	-0,2	11k	11,1
250	-0,1	12k	11,8
300	-0,1	13k	12,5
400	0	14k	13,1
500	0,1	15k	13,6
600	0,1	16k	14,2
700	2,0	17k	14,7
800	0,2	18k	15,2
900	0,3	19k	15,6
1k	0,4	20k	16,1

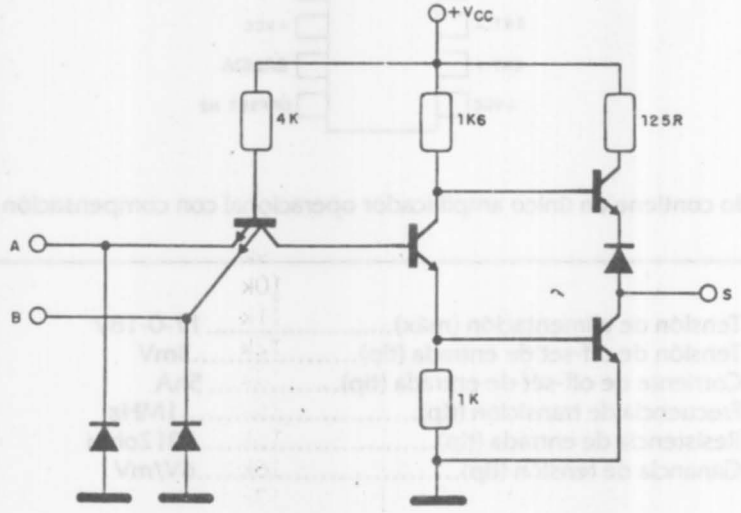
CONVERSOR 12/6V

Este sencillo conversor de tensiones continuas puede ser usado para alimentar aparatos de 6V, siempre que el consumo de corriente sea inferior a 2A a partir de baterías de 12V. El transistor 2N3055 debe ser montado en un disipador de calor. El zener puede ser un BZX76C6V8 ó 7V5, ya que hay una caída aproximadamente 1,2V de tensión en los transistores.



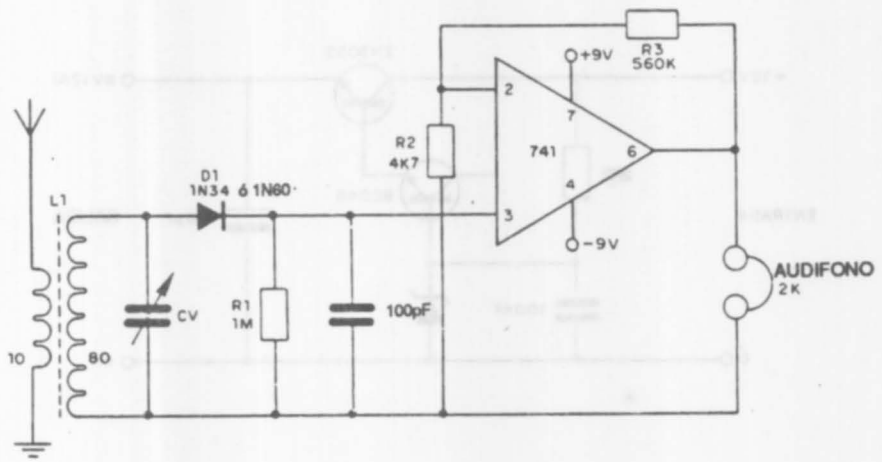
CIRCUITO EQUIVALENTE AL 7400

Presentamos el diagrama equivalente a una de las cuatro puertas NAND del integrado TTL 7400.



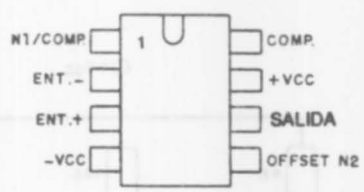
RADIO 741

Esta radio experimental opera en la banda de ondas medias. El variable es común para radios de OM, y la bobina tiene primario con 10 espiras de alambre, AWG28 enrolladas sobre el secundario que consiste en 80 espiras del mismo alambre en bastón de ferrite de 1 cm x 10 cm El audífono debe ser obligatoriamente magnético con por lo menos 1k ó 2k de impedancia.



TL060

Amplificador operacional J-Fet (Texas Instruments).

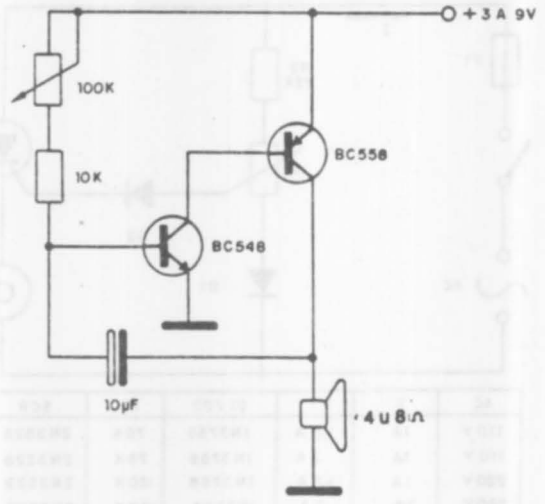


Este integrado contiene un único amplificador operacional con compensación externa.

Tensión de alimentación (máx)	17-0-18V
Tensión de off-set de entrada (tip)	3mV
Corriente de off-set de entrada (tip)	5nA
Frecuencia de transición (tip)	1MHz
Resistencia de entrada (tip)	1012ohm
Ganancia de tensión (tip)	6V/mV

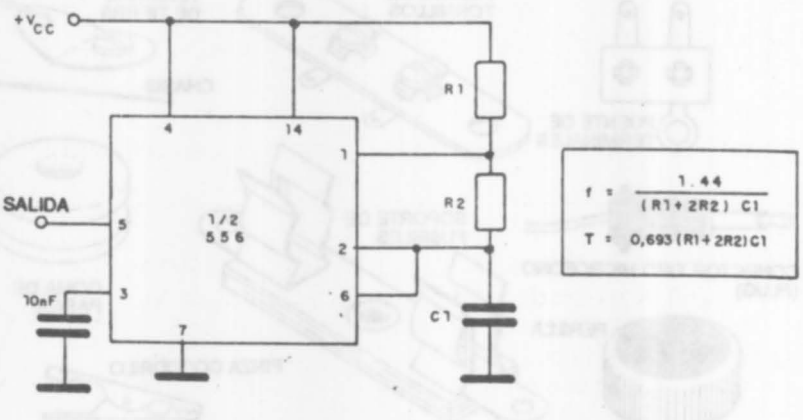
METRONOMO

La frecuencia es controlada en el potenciómetro de 100k y la banda de operación es dada por el capacitor electrolítico. Este capacitor puede ser alterado en la banda de 2,2 a 100 µF. El parlante es de 10 cm de 4 u 8 ohm de impedancia.



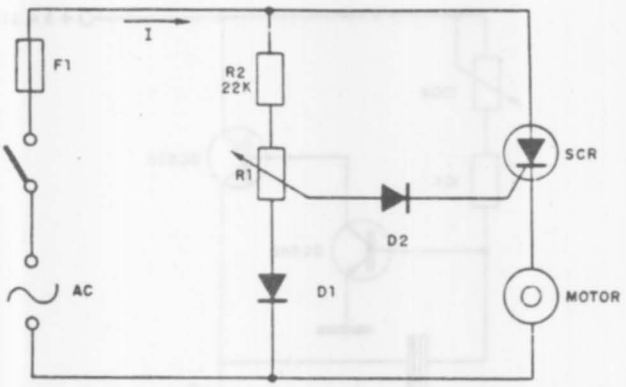
556 (ASTABLE)

El 556 consta de dos 555 independientes que pueden usarse como astable o monoestable. Damos la fórmula y configuración para la utilización astable.



CONTROLES DE POTENCIA

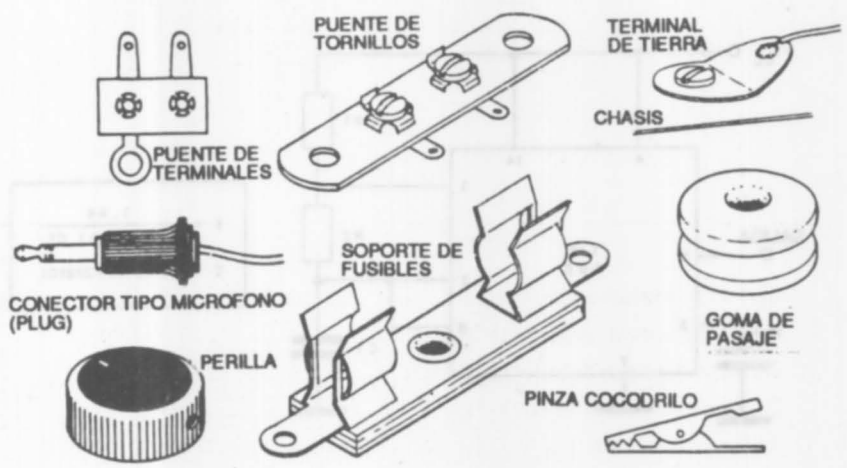
Este circuito es sugerido por RCA y admite dos corrientes en dos redes de alimentación. El SCR debe ser montado en un buen disipador de calor y el control es de media onda.



AC	I	F1	D1 / D2	R1	SCR
110 V	1A	1,5 A	1N3755	75K	2N3528
110 V	3A	3 A	1N3755	75K	2N3228
220 V	1A	1,5 A	1N3756	150K	2N3529
220 V	3A	3 A	1N3756	150K	2N3525

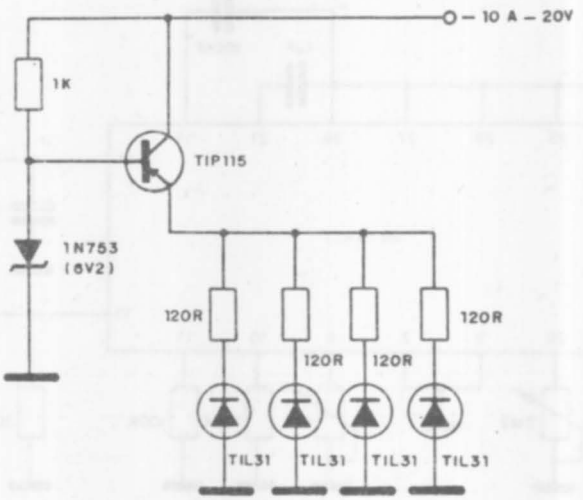
ACCESORIOS DE MONTAJE

En la figura se muestran algunos accesorios usados en montajes electrônicos.



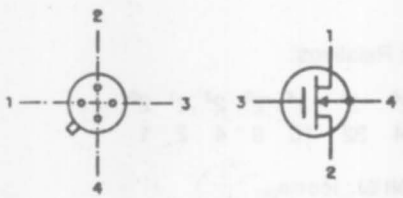
EXCITACION PARALELA DE LEDS (TIP115)

El transistor usado en este circuito es un Darlington TIP115, pero se pueden experimentar equivalentes. La corriente de cada diodo es de 25,8mA, valor determinado tanto por Vz como por los resistores de 120 ohm. El circuito es sugerido por Texas Instruments.



3N128

MOS-FET de canal N (Deplexión) - para mezclado de señales, oscilación en VHF hasta 250MHz (RCA).

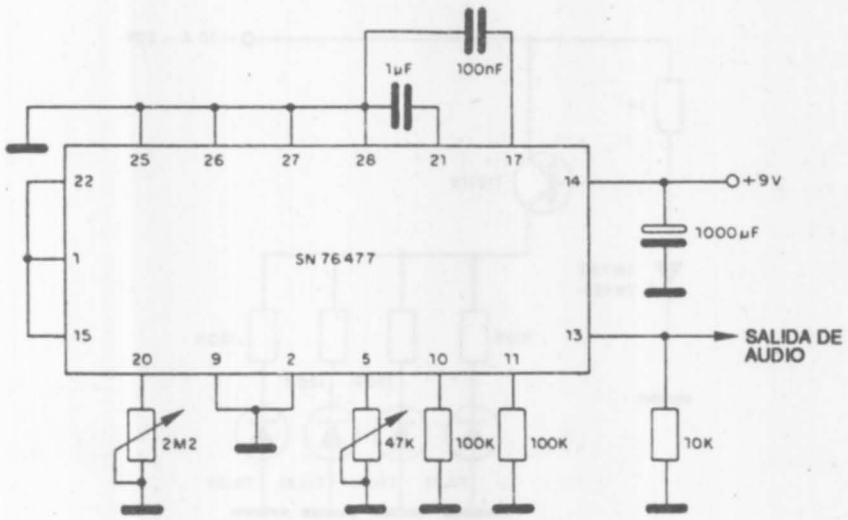


TO - 72

Transconductancia (tip)	7.500µS
Resistencia drenaje/fuente (tip)	200 ohm
Tensión drenaje/fuente (máx)	20V
Corriente de drenaje (máx)	50mA
Disipación (máx)	330mW

CENTRAL DE EFECTOS (SN76477)

Con este circuito se pueden conseguir efectos sonoros de diversos tipos, según las posiciones de los potenciómetros. La salida de audio se debe aplicar a la entrada de cualquier buen amplificador. La alimentación se puede hacer con tensiones de 6 ó 9V a partir de pilas o batería. El SN76477 es de Texas Instruments.



CONVERSION BINARIO EN DECIMAL

Valores relativos:

Valores Relativos:

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

POR EJ.: $100110_{(2)}$

100110

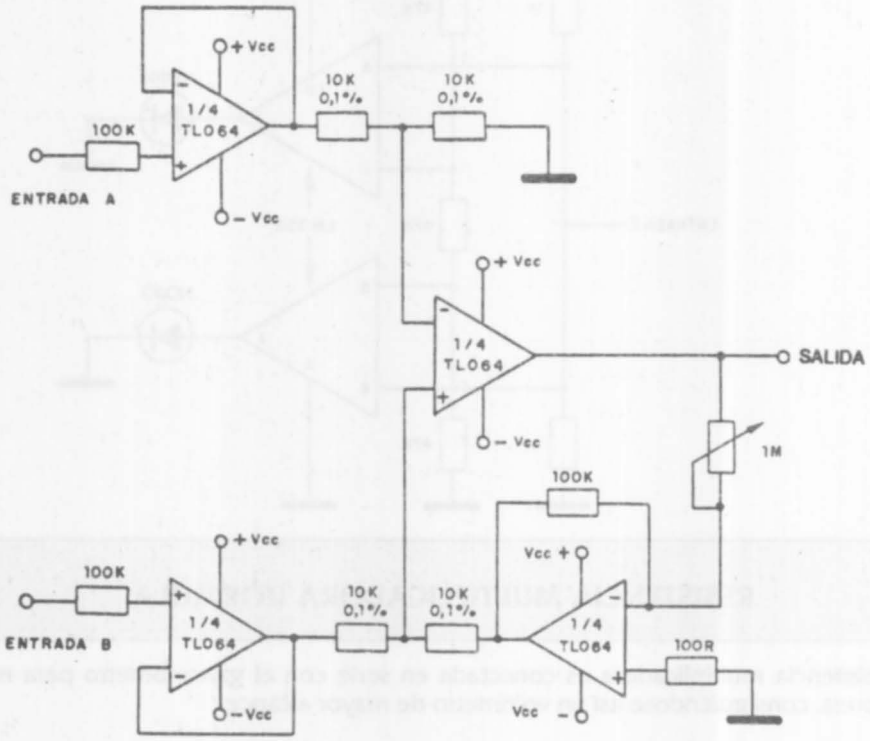
$1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$

$32 + 0 + 0 + 4 + 2 + 0 = 38$

POR LO TANTO: $100110_{(2)} = 38_{(10)}$

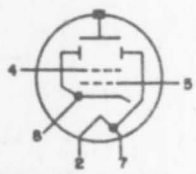
AMPLIFICADOR PARA INSTRUMENTACION (TL064)

Este amplificador de precisión para instrumentación es sugerido por Texas Instruments y usa un TL064. El integrado es formado por 4 amplificadores operacionales J-FET de alta impedancia de entrada. Los componentes de mayor precisión deben tener 0,1% de tolerancia y la fuente debe ser simétrica con excelente regulación.



6GB3-A

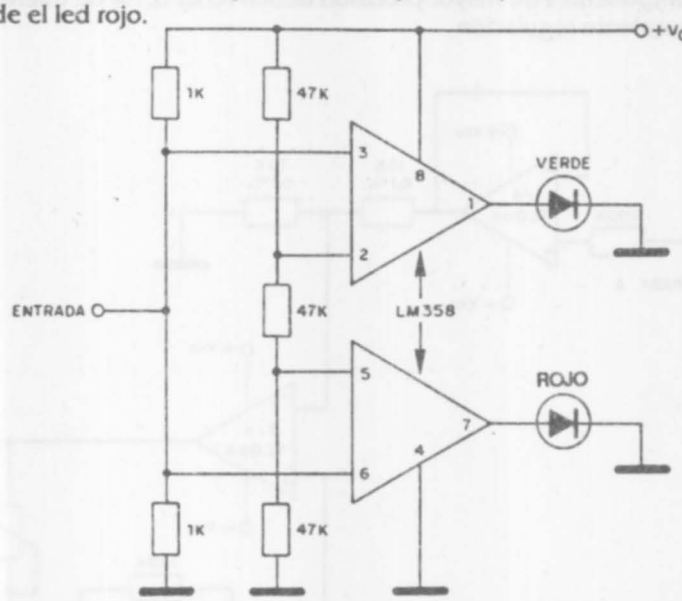
Válvula amplificadora de potencia



Tensión de filamento	6,3V
Corriente de filamento	1,2A
Tensión de plac	100/550V
Tensión de grilla 1	7,7V
Tensión de grilla 2	100V
Corriente de placa	100mA
Corriente de grilla 2	7mA
Resistencia de placa	5,3k ohm
Transconductancia	14.000µS

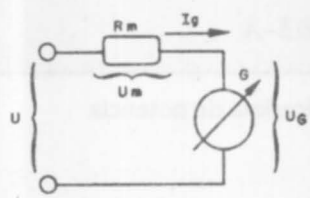
SONDA CMOS (LM358)

Esta sonda lógica para CMOS usa un 358, operacional doble de National y es alimentada por el propio aparato analizado. Si el nivel de señal de entrada estuviera por encima de 2/3 de la tensión de alimentación, se enciende el led verde, y si estuviera por debajo de 1/3 de la tensión, de alimentación, se enciende el led rojo.



RESISTENCIA MULTIPLICADORA (FORMULA)

La resistencia multiplicadora es conectada en serie con el galvanómetro para medir tensiones, consiguiéndose así un voltímetro de mayor alcance.



$$Rm = \frac{Um}{ig}$$

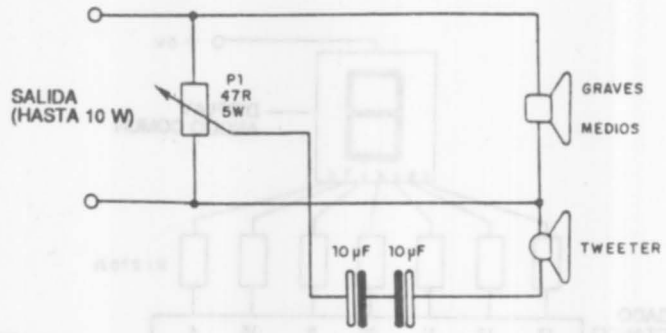
OU

$$Rm = \frac{U - Ug}{ig}$$

Rm = resistencia multiplicadora (ohm)
Um = tensión en la resistencia multiplicadora (volts)
Ug = tensión en el galvanómetro (volts) (*)
Ig = corriente en el circuito (amperes)
(*) Tensión que, teniendo en cuenta la resistencia del galvanómetro, provoca la corriente de fondo de escala.

DIVISOR DE AGUDOS

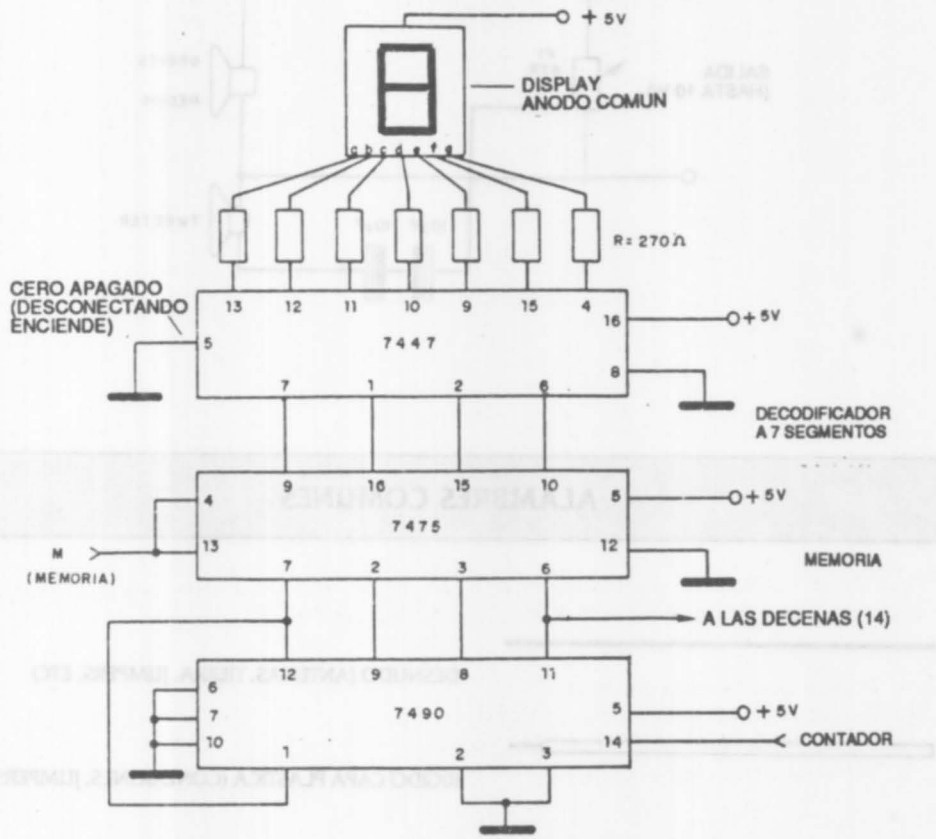
Este divisor funciona con amplificadores de hasta 10 watt. El potenciómetro obligatoriamente debe ser de alambre. El capacitor puede ser del tipo despolarizado o bien dos electrolíticos de 10µF en oposición, ambos para 25V.



ALAMBRES COMUNES

CONTADOR DIGITAL (módulo de 1 dígito)

Se pueden asociar diversos módulos para formar un contador TTL para límites como 99 ó 999. Cada módulo tiene un consumo de corriente del orden de 380 mA (todos los segmentos encendidos) y los resistores en serie con el display son de 270 ohm. Para obtener el cero apagado (cero a la izquierda) basta poner a tierra el pin 5 del 7447.



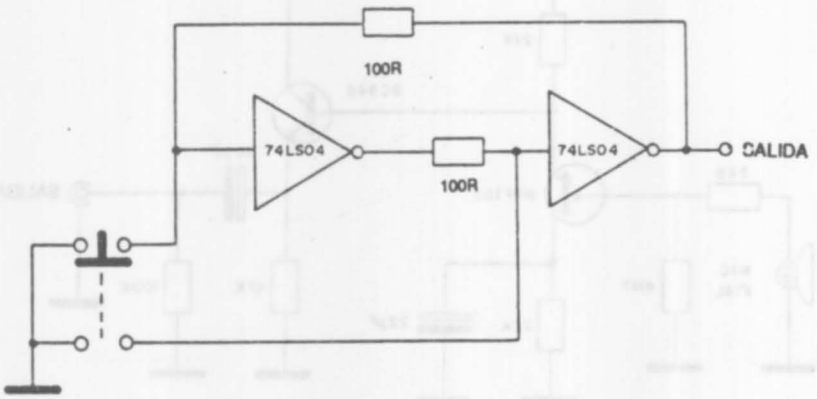
PARTICULAS BETA

Las partículas beta resultan de la desintegración de núcleos atómicos, constituyéndose en electrones muy rápidos con poder de penetración intermedio entre los de las partículas alfa y gama. Los electrones pueden penetrar en objetos de pequeñas densidades pero son bloqueados por un espesor de aire de 2,5 metros o una tabla común. El espectro de emisión de las partículas Beta es contínuo, lo que quiere decir que las mismas son repelidas con las más diversas energías.

DEBOUNCER TTL-LS (74LSO4)

Este circuito evita el repique de contactos mecánicos, y se lo recomienda para la conmutaicón manual de circuitos de interfaces para microcomputadores.

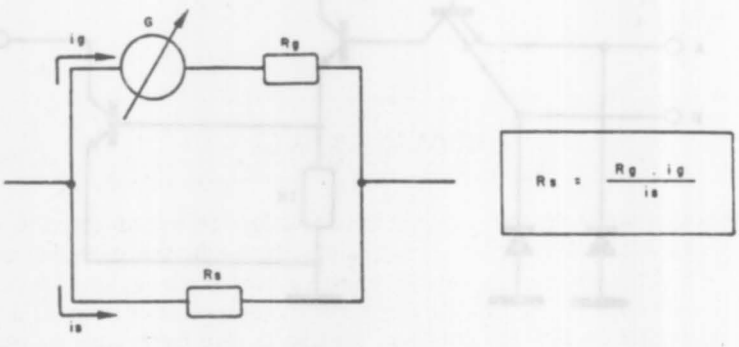
De los 6 inversores disponibles en un 74LS04 se usan dos, lo que significa que hay posibilidad de montar 3 unidades por integrado.



CALCULO DE SHUNT (FORMULA)

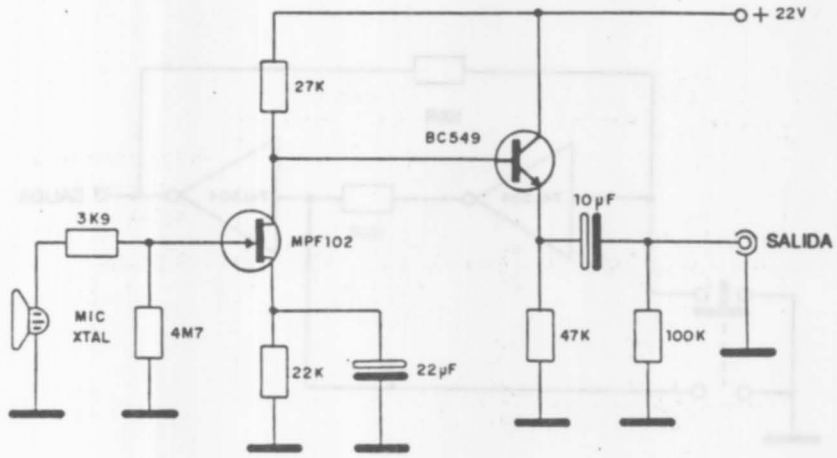
Shunt es la resistencia conectada en paralelo con un galvanómetro para la medición de corriente. También la llamamos resistencia de derivación.

Rs = Resistencia del shunt (ohm)
Rg = Resistencia del galvanómetro (ohm)
Ig = Corriente del galvanómetro (ampere)
Is = Corriente en el shunt (ampere)

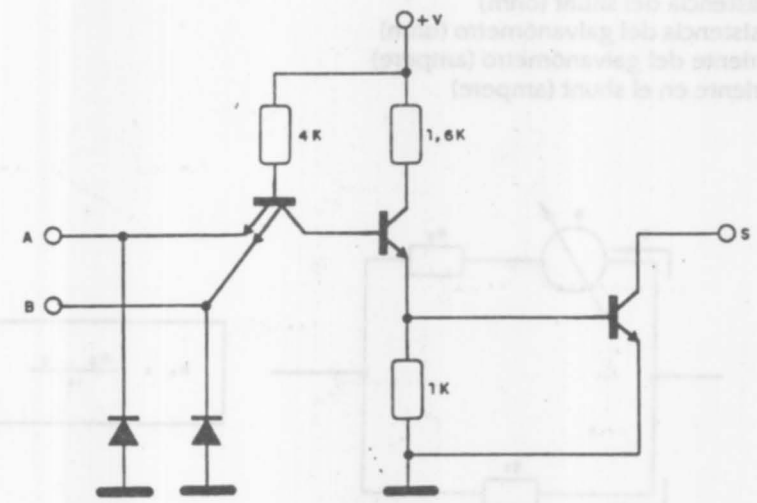


PRE PARA MICRO DE CRISTAL (MPF 102)

Este preamplificador proporciona una excelente ganancia para micrófonos y cápsulas de cristal en general. La alimentación de 22V se puede obtener del propio amplificador con el cual el preamplificador va a funcionar. Los resistores son de 1/8W y los electrolíticos para 25V.



CIRCUITO EQUIVALENTE AL 7401

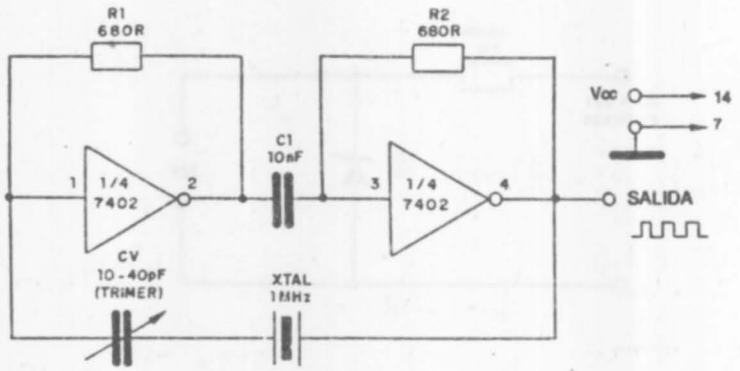


OSCILADOR DE 1 MHz (7402)

Este oscilador a cristal con integrado TTL usa dos de las cuatro puertas inversoras de un 7402 y opera con un cristal de 1MHz.

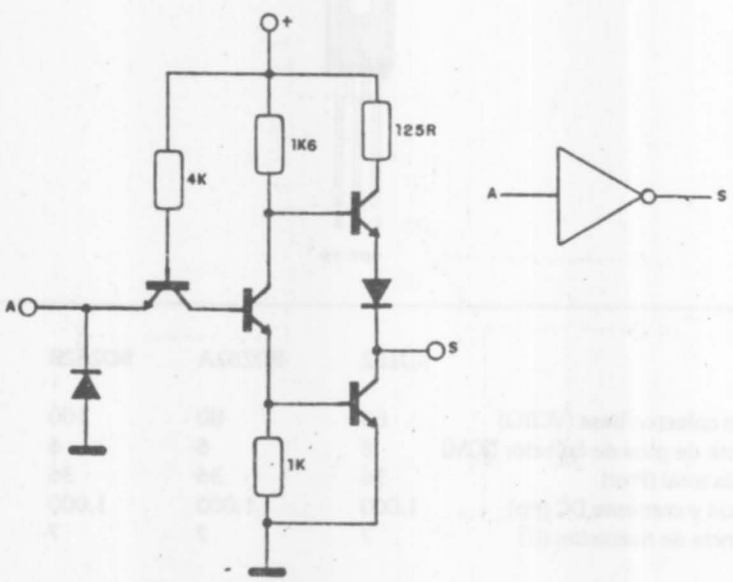
Se pueden experimentar cristales de otras frecuencias, dentro de los límites admitidos por el 7402, con eventual modificación de valor de CV. La alimentación debe ser de 5V y la forma de onda obtenida en la salida es rectangular.

Observe los pins de alimentación que son el 14 y el 7.



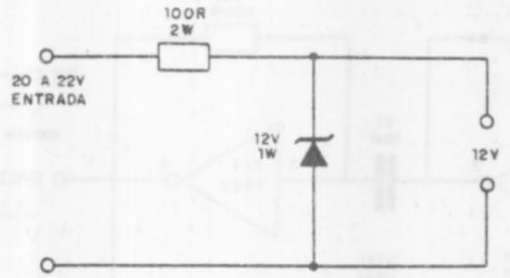
CIRCUITO EQUIVALENTE AL 7405

Presentamos el circuito equivalente a uno de los seis inversores del integrado TTL 7405.



REGULADOR 12V x 100mA

Este sencillo regulador se puede usar en la alimentación de radios, calculadoras y otros aparatos que no exigen corriente mayor que 100mA. La entrada viene de un transformador que, después de la rectificación y el filtrado, provea de 20 a 22V. Use un transformador de 15 + 15V x 100mA y diodos 1N4002 en la rectificación.



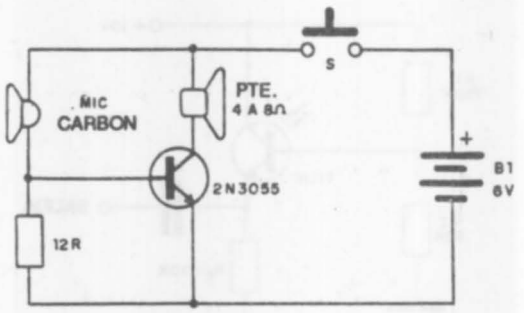
BD262

Transistor PNP Darlington y potencia

	BD262	BD262A	BD262B	
Tensión colector/base (VCBO)	60	80	100	V
Corriente de pico de colector (ICM)	6	6	6	A
Potencia total (Ptot)	36	36	36	W
Ganancia y corriente DC (tip)	1.000	1.000	1.000	-
Frecuencia de transición (fT)	7	7	7	MHz

MEGAFONO (2N3055)

El megáfono presentado emplea un micrófono de carbón (no se debe usar un micrófono de ningún otro tipo). La batería consiste en 4 pilas grandes o bien batería de 6V. El interruptor de presión conecta la alimentación solamente en el momento de hablar. El parlante puede ser de 4 u 8 ohm con imán pesado.

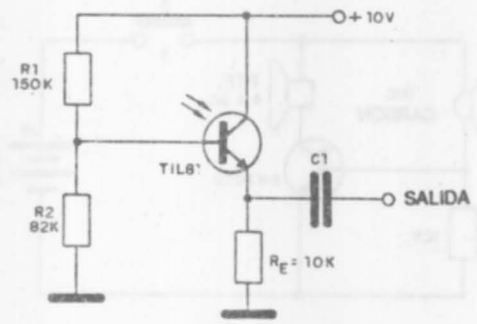


CONSTANTES UNIVERSALES (I)

Constante Numérico	Símbolo	Valor	Unidad
Velocidad de la luz en el vacío	c	2,997 925	10^{8}m/s
Constante gravitacional	G	6,670	$10^{-11}Mn^{2}/kg^{-2}$
Carga Elemental	e	1,602 10	10^{-19}C
Constante de Avogadro	NA	6,022 52	$10^{26}kmol^{-1}$
Unidad de masa	u	1,660 43	10^{-27}kg
Masa de reposo del electrón	m_e	9,109 08	10^{-31}kg
Masa de reposo del protón	m_p	1,672 52	10^{-27}kg
Masa de reposo del neutrón	m_n	1,674 82	10^{-27}kg
Constante de Farady	F	9,648 70	$10^{4}Cmol^{-1}$

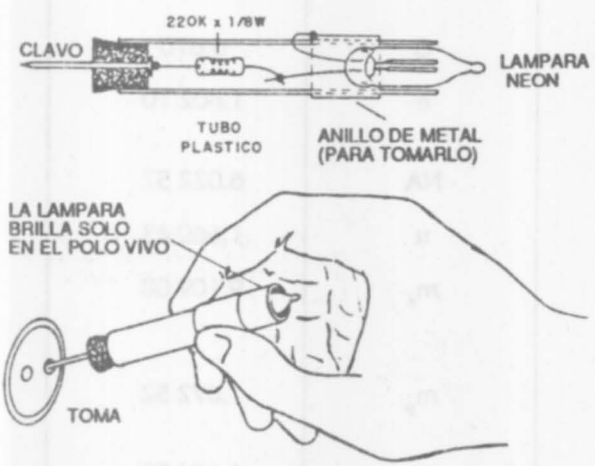
FOTORRECEPTOR PARA LUZ MODULADA (TIL81)

Este circuito se destina a recibir señales de luz visible o infrarroja modulada de intensidad muy pequeña y sujeta a problemas de interferencia. La corriente de colector del transistor, fijada por la polarización de base, está alrededor de 100µA, lo que significa una impedancia de entrada del orden de 1M. El circuito es sugerido por Texas Instruments.



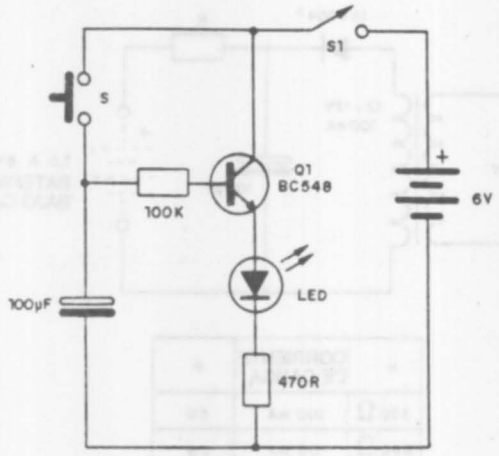
BUSCA POLO

Es un circuito sencillo con una lámpara de neón y un resistor de 220k a 1M, que sirve para verificar la polaridad de tomas de la red, identificando el polo neutro y el polo vivo. El contacto de tierra se hace en un anillo de metal seguro para el operador.



TIMER SIMPLE (BC548)

El tiempo que el led permanece encendido, después de presionar S, depende fundamentalmente del valor del capacitor. El resistor de emisor del transistor, que limita la corriente del led, multiplicado por la ganancia del transistor, da el valor de la resistencia total de descarga, a través de la cual podemos calcular el intervalo de tiempo.

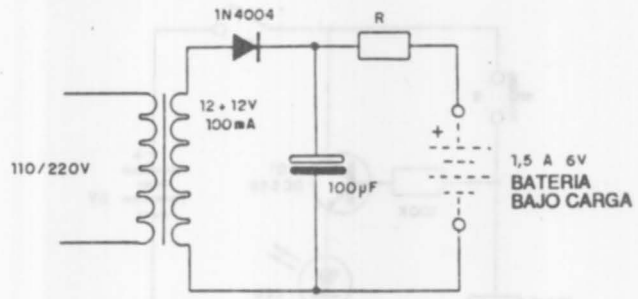


AJUSTE DE FI Y BOBINAS

Las herramientas metálicas influyen en el ajuste, ya que dispersan o concentran las líneas de fuerza del campo magnético, no se deben usar herramientas magnéticas.

CARGADOR NICADMIO

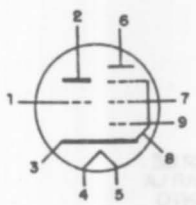
La corriente constante se obtiene con la aplicación de una tensión muchos más alta que se reduce por un resistor de valor que depende de la intensidad deseada. Con este circuito seguro y económico se pueden obtener valores de corriente hasta 100 mA para la carga de baterías de nicadmio. Observe la polaridad de la batería cargada. En la tabla damos los valores de los resistores empleados y las potencias de disipación que deben tener.



R	CORRIENTE DE CARGA	P
330 Ω	100 mA	5W
680 Ω	50 mA	2W
1K2 Ω	25 mA	1W
3K3 Ω	10 mA	1/2W

6LJ8

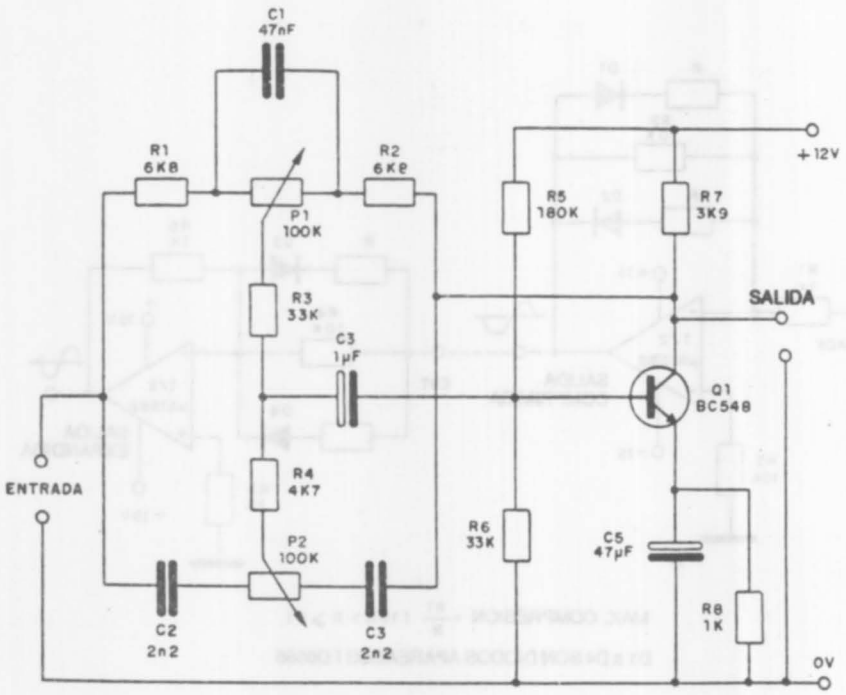
Oscilador de VHF - Válvula



Tensión de filamento 6,3V
Corriente de filamento ..... 400 mA
Tensión de placa 280/280V
Tensión de grilla auxiliar 280V
Corriente de cátodo 20/20mA
Disipación de placa 2/2W
Disipación de grilla auxiliar 5W
Tensión de grilla de control 0V

ECUALIZADOR ACTIVO (BC548)

Este ecualizador puede ser intercalado entre la entrada de amplificadores de audio y las fuentes de señales como tocadiscos, micrófonos, sintonizadores, actuando como control de graves y agudos. Las conexiones de entrada y salida deben ser blindadas con la malla conectada al negativo (0V) de la fuente. La corriente drenada por el circuito con tensión de 12V es inferior a 3mA.

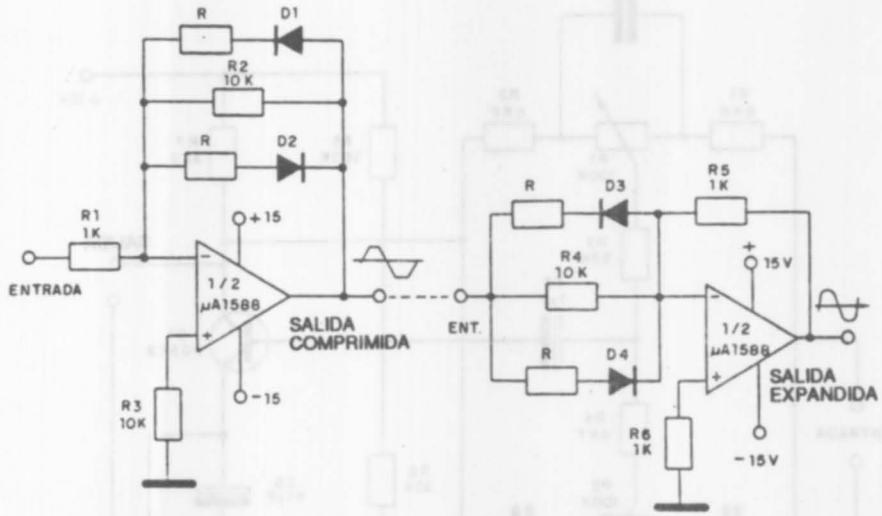


CORRECCION DE PLACAS DE CI

Se pueden arreglar las placas de circuito impreso con filetes interrumpidos con el procedimiento que se indica en la figura. Después de limpiar bien el filete, aplique soldadura formando un "puente".

COMPRESOR/EXPANSOR (µA1588)

Se trata de dos circuitos compatibles: un compresor de audio, cuyas características de salida son dadas en la fórmula junto al diagrama, y un circuito expansor que devuelve la forma original de onda en la salida, con los componentes dados por la misma fórmula. Los diodos pueden ser los indicados o bien equivalentes adaptados. La fuente de alimentación debe ser simétrica. Este circuito es sugerido por Fairchild.



MAX. COMPRESION = $\frac{R1}{R}$ (10K > R ≥ 0)

D1 a D4 SON DIODOS APAREADOS FD6666

CARACTERISTICAS DE LA FAMILIA HCT

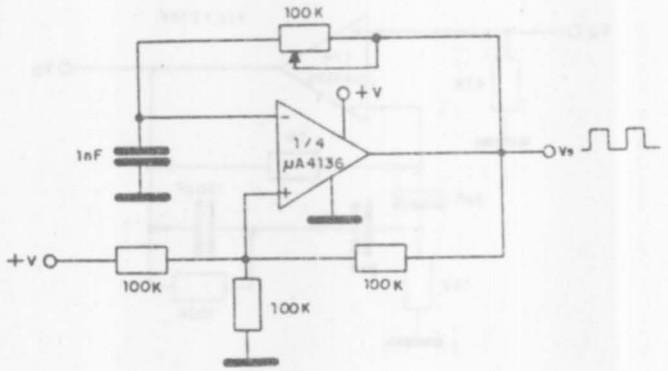
(HCMOS) - Philips

Vcc	5,0V (tip)
Vcc (min/máx)	4,5/5,5V
tr, tf	6,0 ns (tip)
V_{IH} (*)	3,2V (Vcc = 6V)
V_{IL} (*)	2,8V(Vcc = 6V)
V_{OH} (*)	6,0V(Vcc = 6V)
V_{OL} (*)	0V (Vcc = 6V)

(*)25°C

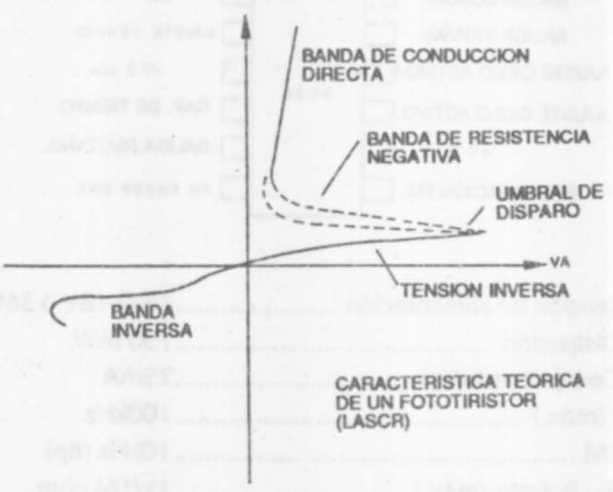
OSCILADOR RECTANGULAR (µA4136)

El oscilador presentado produce una señal rectangular cuya frecuencia está dada por el capacitor de 1nF y el resitor variable. La fuente no es simétrica. El circuito es sugerido por Fairchild y es usada solamente una cuarta parte del amplificador operacional µA4136.



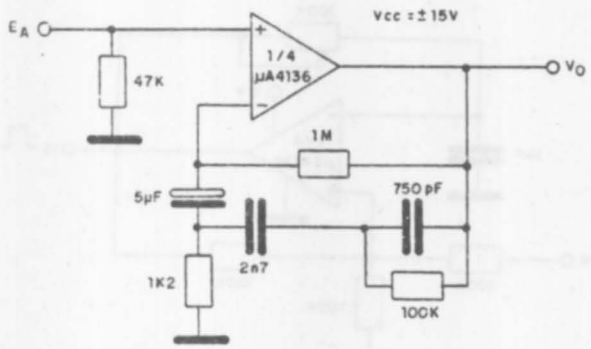
CARACTERISTICAS DE UN FOTOTIRISTOR

Los fototiristores o LASCR son diodos controlados de silicio en las cuales el disparo es producido por la incidencia de luz en sus junturas. En la figura damos su curva característica. Observe en el primer cuadrante su operación.



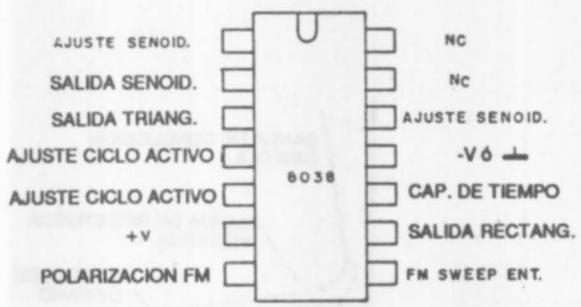
PRE-AMPLIFICADOR RIAA (µA4136)

Mostramos solamente un canal de este preamplificador RIAA, sugerido por Fairchild, que tiene como base un integrado µA4136. El integrado es un amplificador operacional cuádruple y la fuente usada debe ser simétrica. La impedancia de entrada del circuito es de 47k, la que la hace ideal para fonocaptor magnético.



8038

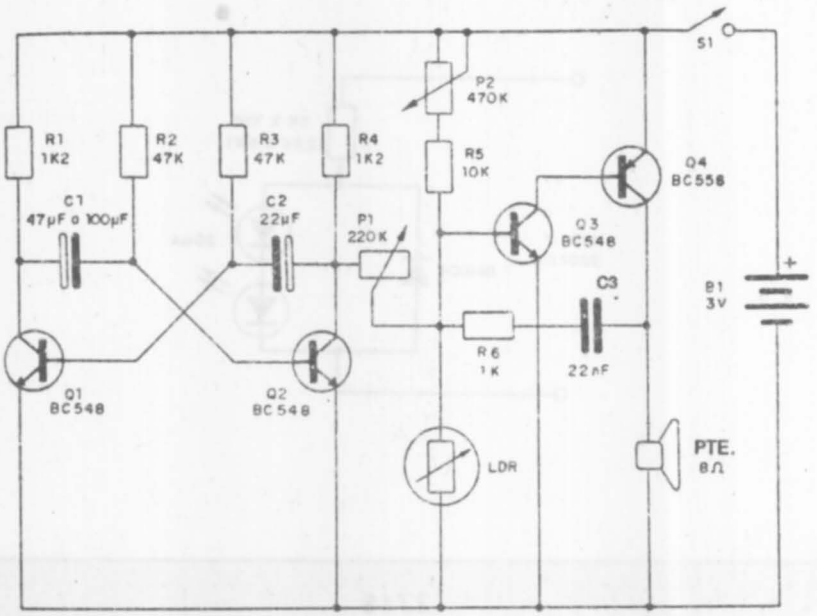
Generador de forma de onda de precisión u oscilador controlado por tensión (Philips).



Tensión de alimentación	18-0-18V ó 36V (máx.)
Disipación	750 mW
Corriente máxima	25mA
f (máx.)	100kHz
FM	10kHz (tip)
R_A, R_B (mín./máx.)	1k/1M ohm
Impedancia de salida	200 ohm

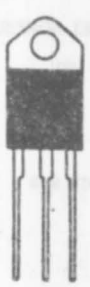
GRILLO ELECTRONICO (BC548/BC558)

Cuando la luz se apaga, este grillito empieza a "cantar", perturbando al que intente dormir. El ajuste de frecuencia del canto se hace en P2 y de la intermitencia en P1. Dependen ambos de C1, C2 Y C3. El LDR debe quedar expuesto y vuelto hacia la luz ambiente. El parlante es miniatura de 2,5 a 5 cm con 4 u 8 ohm.



BDV91

Transistor NPN de silicio para conmutación y salida de audio hasta 50W - Philips - Complementario: BDV92.

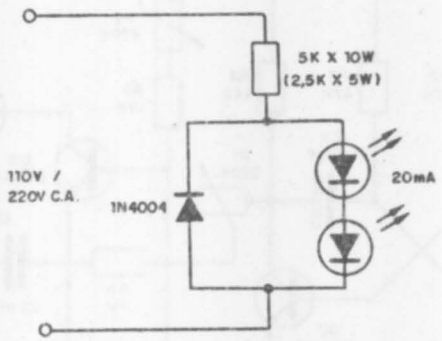


Características:

V_{CEO} 60V
I_C 10A
Ptot (25°C) 90W
h_{FE} (Ic = 4A) ..... > 20
fT ..... > 4MHz

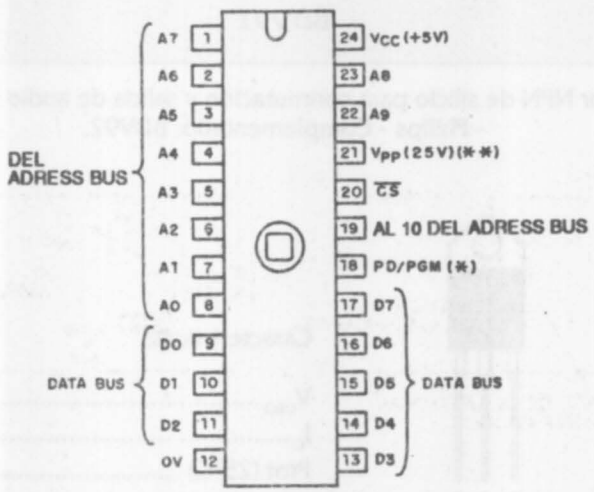
LED DE 110V/220V (I)

La corriente en los leds de este circuito es de 20mA. Para 110V, el resistor usado es de 2k5 y para 220V es de 5k. En ambos casos, los resistores deben ser de alambre de alta disipación. Más leds pueden conectarse en serie, y el diodo 1N4004 puede ser sustituido por equivalentes como por ejemplo el BY127.



2716

EPROM de 2 k

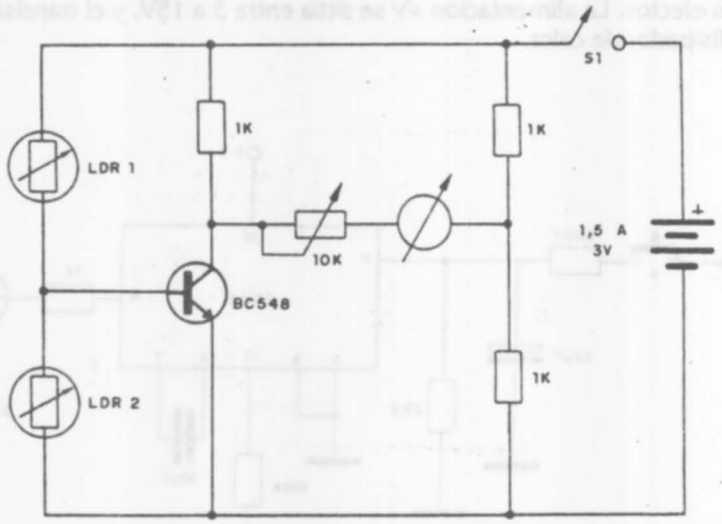


(*) Lógica 1 - aplique aquí los programas para la célula dirigida (adresada).

(**) Usado sólo en la programación.

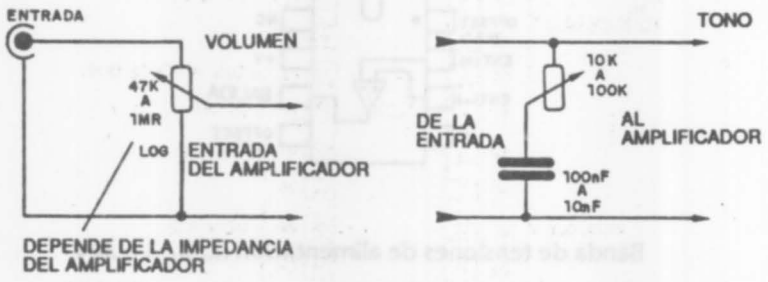
COMPARADOR DE LUZ (BC548)

Este circuito compara la intensidad de luz de dos fuentes, incidentes en dos LDRs. Se obtiene con esto una indicación de la diferencia de luz, siendo el instrumento indicador un VU de 200 µA. La alimentación se hace con una o dos pilas pequeñas y el trimpot permite ajustar el punto de fin de escala para el instrumento.



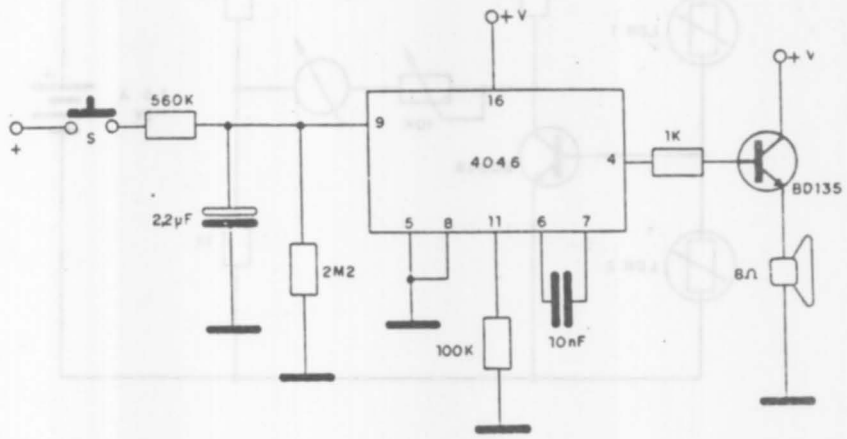
CONTROL DE VOLUMEN Y TONO

Damos la manera convencional de conectar un potenciómetro como control de volumen (divisor de tensión) y como control de tono, donde la banda de frecuencia de actuación es dada por el valor del capacitor.



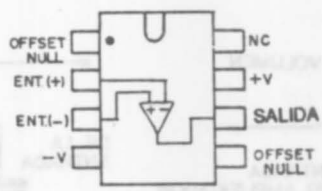
SIRENA CMOS (4046)

Al apretar el interruptor S, el capacitor de 2,2 µF se carga lentamente con la producción de un sonido de frecuencia creciente por el VCO 4046. La frecuencia del sonido está dada básicamente por el capacitor de 10nF. Cuando se suelta S, la descarga del capacitor por el resistor de 2M2 hace que el sonido sea decreciente. Estos componentes de carga y descarga pueden ser alterados en sus valores para modificar los efectos. La alimentación +V se sitúa entre 3 a 15V, y el transistor BD135 debe ser montado en un disipador de calor.



µA799

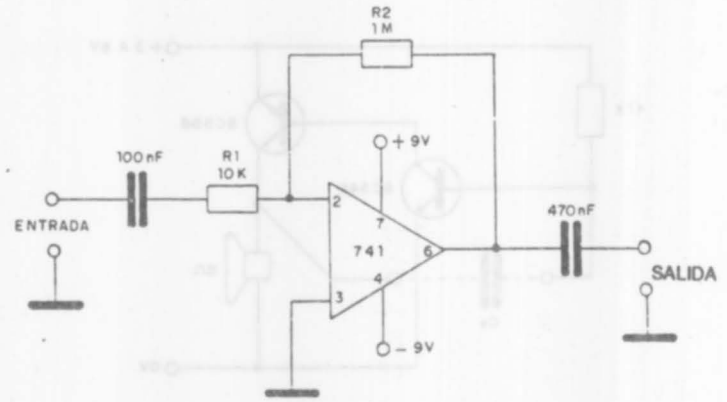
Amplificador operacional (Fairchild)



Banda de tensiones de alimentación ..... 3 a 36V
Ganancia de tensión (tip) 200 000
Potencia de disipación 500mW
Impedancia de entrada ..... 1 M ohm
Frecuencia de transición ..... 1 MHz

AMPLIFICADOR CON GANANCIA 100 (741)

La ganancia 100 está dada por la relación de valores entre R2 y R1. Este amplificador opera con señales de audio y debe ser alimentado con fuente simétrica de 9V. Los capacitores de entrada y salida deben ser dimensionados conforme la frecuencia de las señales empleadas.



MASTER/SLAVE FLIP-FLOP JK

La disposición lógica equivalente y tabla de verdad son dadas para un flip-flop tipo JK (maestro esclavo) convencional.

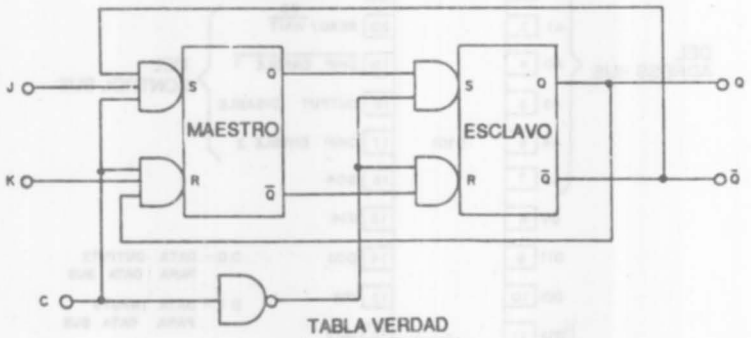
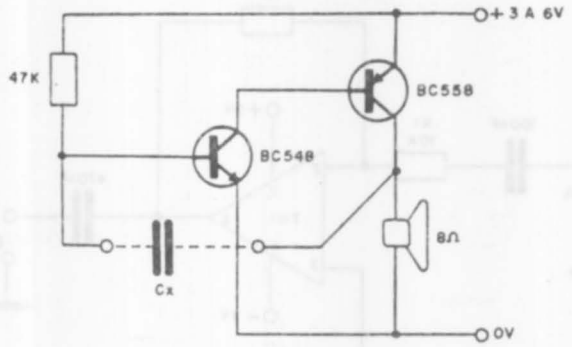


TABLA VERDAD

J	K	Qt+1	Q̄t+1
0	0	Qt	Q̄t
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	Q̄t	Qt

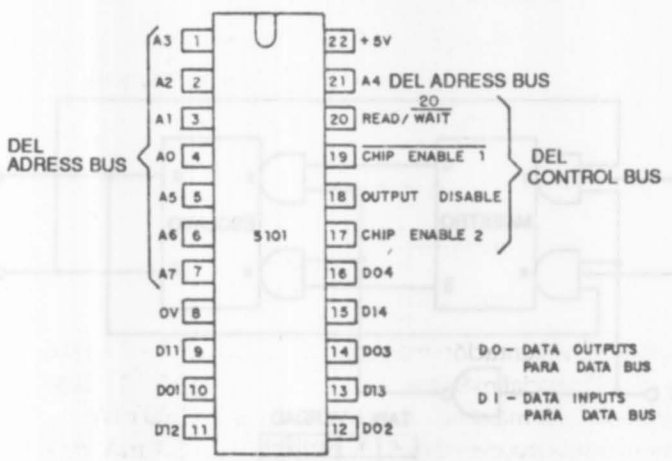
AUDIOCAPACIMETRO (BC548/BC558)

La frecuencia del sonido emitido por el parlante depende del valor del capacitor a prueba. Con valores patrones y un "buen oído" se puede probar y determinar valores de capacitores en la faja de 10nF a 100µF. Cuanto mayor es el valor del capacitor probado, menor es la frecuencia del sonido emitido.



5101

Memoria RAM estática

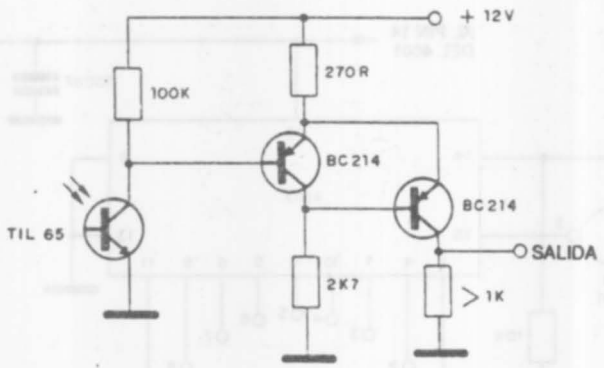


Corriente en reposo 10µA

Tiempo y acceso - 450 ns

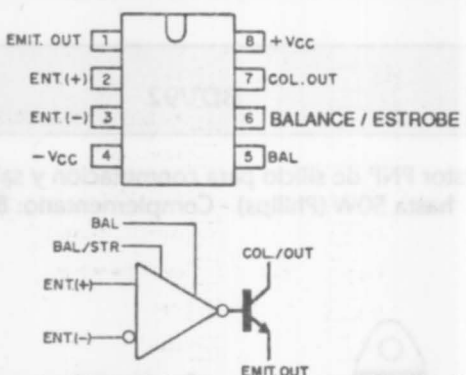
FOTOTRIGER (TIL 65)

Este disparador usa dos transistores PNP y es sugerido por Texas Instruments. Con la incidencia de luz en el fototransistor, el primer transistor conduce la corriente haciendo que el segundo sea llevado al corte. La tensión en la salida en estas condiciones cae a un valor mínimo en una transición bastante rápida.



LM111 / LM211 / LM311

Comparadores diferenciales con Estrobes (Texas Instruments)

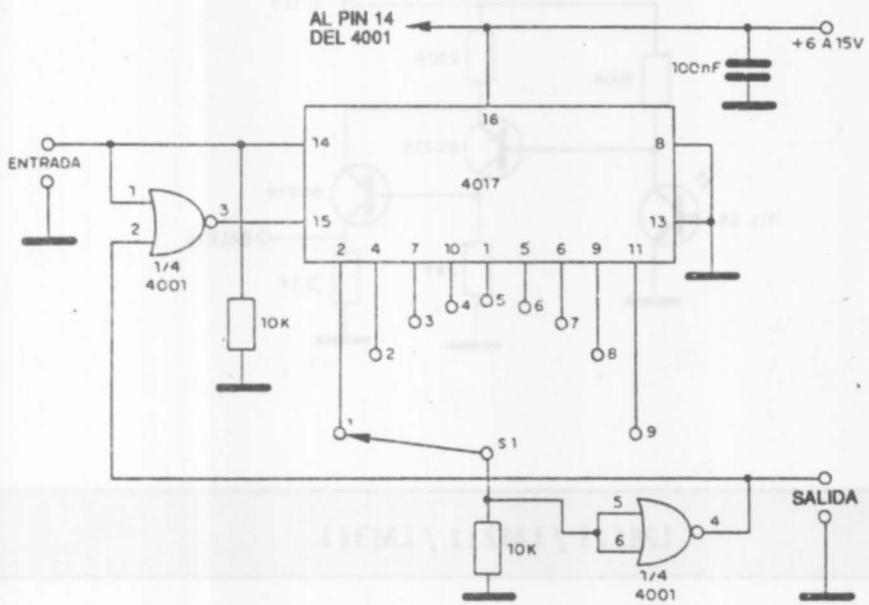


Tensión de alimentación máxima	18 - 0 - 18V
Entrada diferencial máxima	30 - 0 - 30V
Disipación total máxima	500 mW
Corriente máxima de salida LO	5,1 mA (tip)
Corriente máxima de salida HI	-4,1 mA (tip)
Corriente de polarización máxima de entrada	300 mA

- Corto circuito - protección para 10S
- Puede operar con tensión de 5V

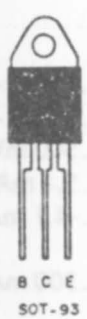
DIVISOR PROGRAMABLE (4017)

La frecuencia de una señal rectangular se puede dividir por números entre 1 y 9 con este circuito digital CMOS. La selección de la división se hace con la llave S1. La alimentación debe hacerse en la banda indicada de valores y el circuito opera solamente con señales rectangulares cuyas frecuencias no deben superar los límites dados por los integrados usados. El pin 7 del 4001 debe ser puesto a tierra, pues corresponde a alimentación negativa y al 14 a Vcc.



BDV92

Transistor PNP de silicio para conmutación y salida de audio hasta 50W (Philips) - Complementario: BDV91

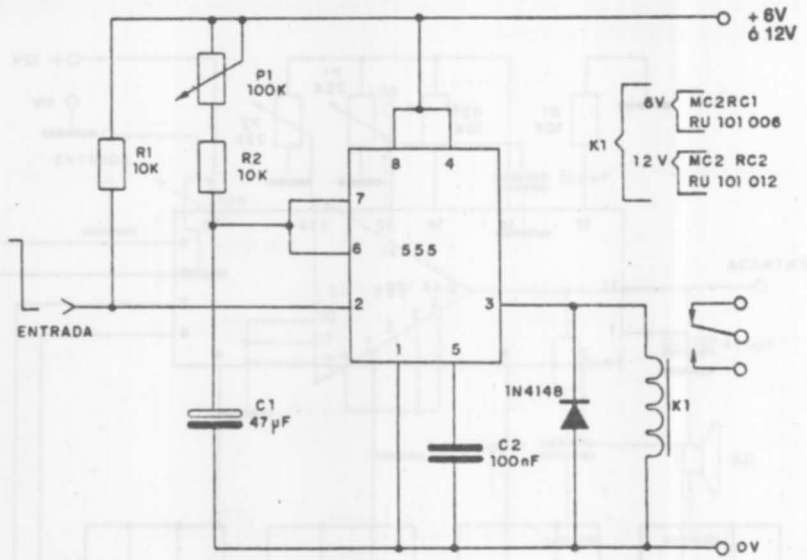


Características:

V_{CEO} ..... 60 V
I_C ..... 10 A
Ptot (25°C) ..... 90 W
h_{FE} (Ic = 4A) ..... > 70
fT ..... > 4 MHz

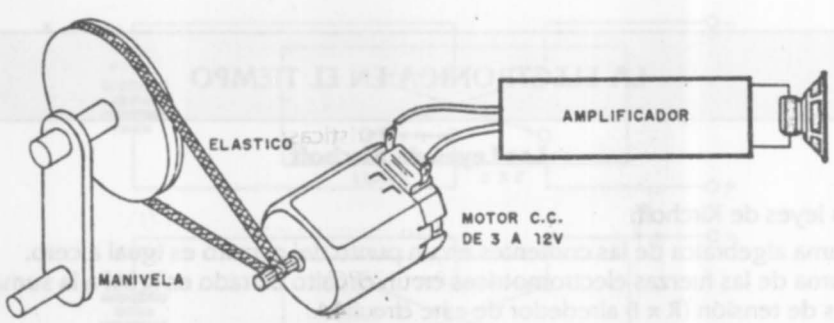
RELE MONOESTABLE - 555

El disparo de este circuito monoestable se hace por una transición negativa de la tensión de entrada, que debe caer de +B a 0V. El tiempo de accionamiento del relé es ajustado en P1 y se puede calcular mediante la expresión: T = 1,1 x R x C. En esta expresión R es la resistencia total representada por la suma de R2 con P1.



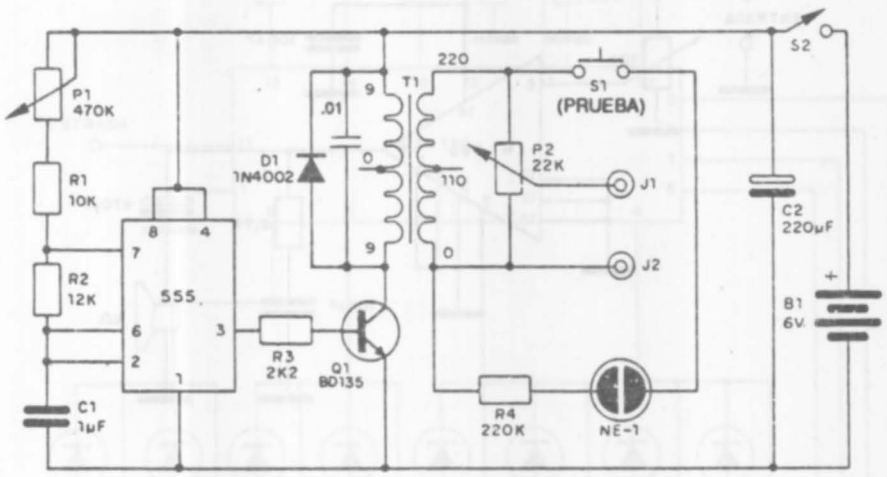
SIRENA MECANICA

Girando rápidamente la manivela, la tensión producida por el motor es amplificada resultando en un sonido semejante al de una sirena. Un volante pesado se puede usar para dar las variaciones de sonido como una sirena verdadera.



ELECTROESTIMULADOR (555)

El electroestimulador, o masajeador electrónico, produce pulsos de alta tensión que son controlados en frecuencia por P1 y en intensidad por P2. La aplicación se hace por electrodos conectados en J1 y J2. Presionando S1, la lámpara de neón se enciende para indicar el funcionamiento del aparato. Q1 debe montarse en un pequeño disipador de calor y el transformador T1 es de alimentación con primario de 110/220V y secundario de 6+6 ó 9+9V con corriente entre 100 y 250mA. C1 puede ser alterado en la faja de 470nF a 2,2µF para cambios de frecuencia. Los electrodos son chapitas de metal o pilas viejas a las que se les lija la pintura.



SIMBOLOS PARA TENSIONES EN TRANSISTORES

V_{CEO} = tensión entre el colector y el emisor con la base desconectada (base abierta).

V_{CBO} = tensión entre el colector y la base con el emisor desconectado.

V_{BEO} = tensión entre la base y el emisor con el colector desconectado.

V_{BB} = tensión absoluta de base.

V_{CC} = tensión absoluta de colector.

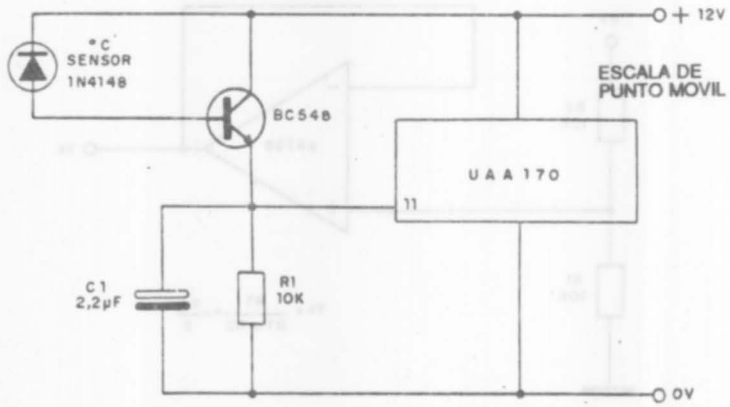
V_{EE} = tensión absoluta de emisor.

V_{CES} = tensión entre colector y emisor con la base cortocircuitada al emisor.

V_{CE} = tensión entre colector y emisor.

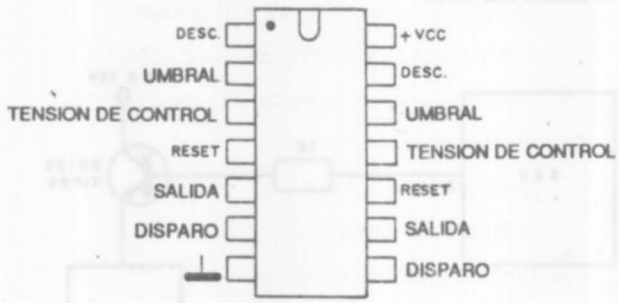
INDICADOR DE TEMPERATURA (UAA170) (I)

La corriente inversa, debida a la temperatura del diodo, acciona la escala de punto móvil de 16 leds de este termómetro. Con apenas un transistor amplificador se consigue una banda amplia de temperatura de actuación, o sea, se tiene una sensibilidad pequeña. Los límites de temperatura son fijados por los trimpots. La escala de puntos móviles es dada en este mismo volumen de forma completa.



556

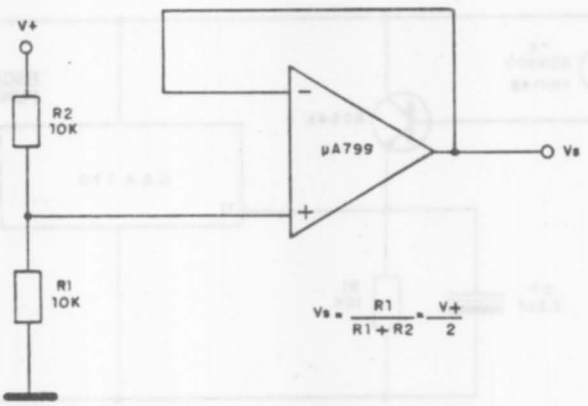
Doble Timer de características semejantes al 555 en cubierta DIL de 14 pins.



Corriente máxima de salida ..... 200 mA
Tensión y alimentación (mín./máx.) ..... 4,5/18 V
Corriente de alimentación (R1 = ∞) ..... 6 mA (tip)
Potencia de disipación ..... 600 mW

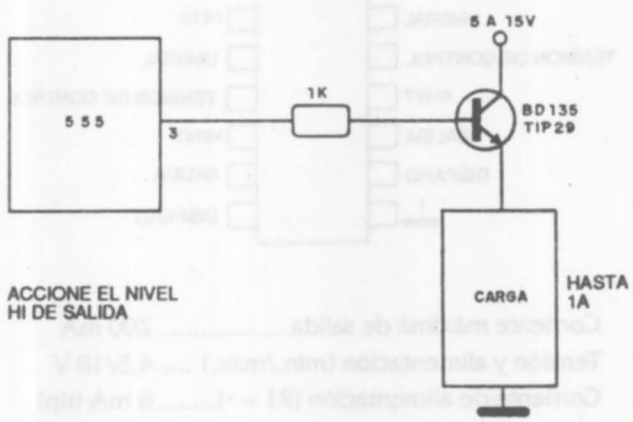
REFERENCIA DE TENSION (µA799)

Esta fuente de referencia tiene su tensión de salida determinada por la relación R2/R1 a partir de +V. El integrado es un µA799 de Fairchild, y debe ser usada una fuente simétrica. El integrado funciona como un seguidor de tensión en esta configuración.



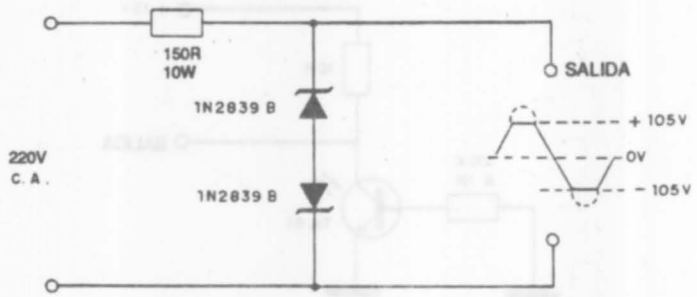
555 DRIVER

La aplicación presentada permite excitar cargas hasta 1A a partir de la salida de un 555. El transistor de potencia debe ser montado en un disipador de calor. El circuito es accionado en el nivel HI de la salida del 555.



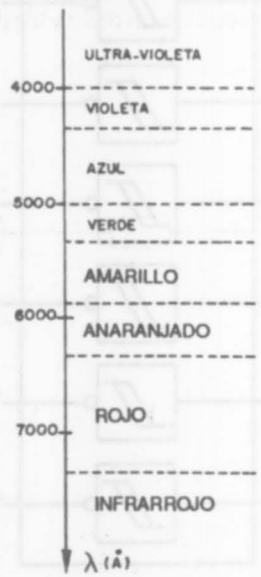
REGULADOR AC 105V x 120 mA

Este circuito proporciona una tensión alterna con regulación del valor de pico que se limita a 105V. La corriente máxima disponible en la carga es de 120mA. Otros pares de zeners se pueden usar en valores próximos con alteración del resistor, para alimentación de otros tipos de cargas. El resistor debe ser de alambre con 10W por lo menos de disipación.



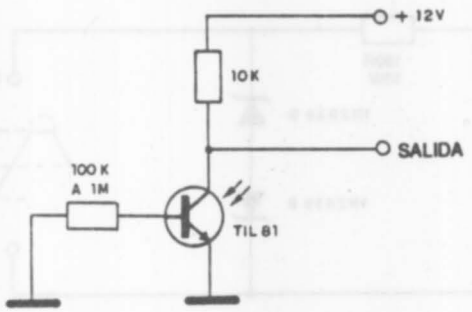
BANDA DE FRECUENCIAS DE LA LUZ VISIBLE

En el diagrama tenemos diferentes colores con sus bandas en angstrons (Å). Un angstron equivale a 10^{-8} metros.



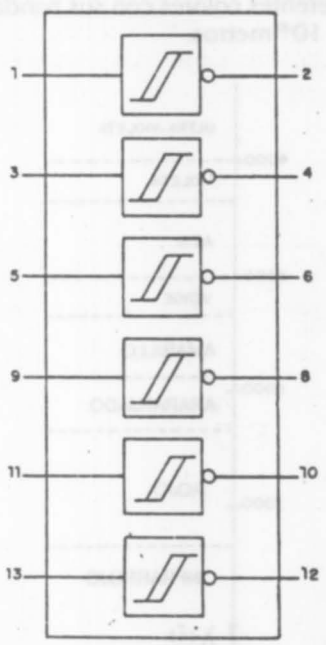
FOTODETECTOR CON COMPENSACION DE TEMPERATURA (TIL81)

Este circuito permite una reducción de la corriente en la oscuridad. Es lógico que la sensibilidad del circuito también queda reducida, de ahí la necesidad de encontrar en la banda indicada el valor ideal del resistor de base. El circuito es sugerido por Texas Instruments y se pueden experimentar fototransistores equivalentes.



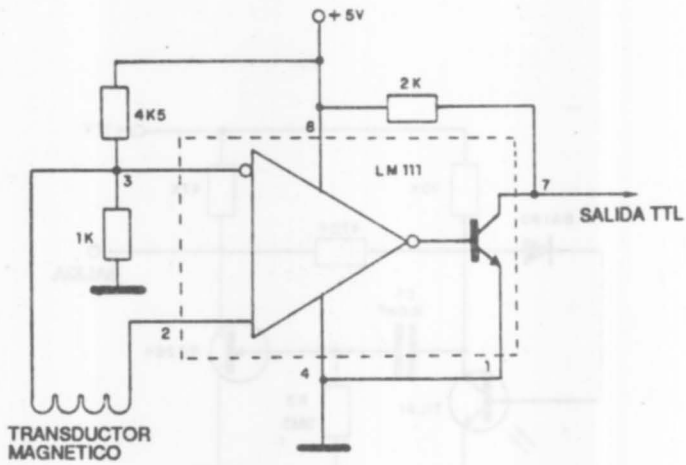
HC/HCT14

Seis Inversores Schmitt Trigger - CMOS High Speed (Philips)



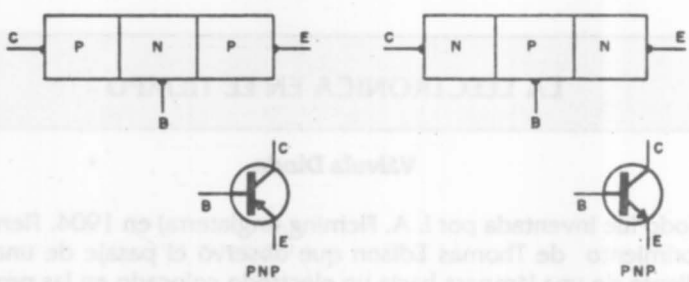
DETECTOR PARA TRANSDUCTOR MAGNETICO (LM111)

Sugerido por Texas Instruments, este circuito proporciona una salida compatible TTL a partir de un transductor magnético. El LM111 (LM211/LM311) es un comparador diferencial que posee un transitor con emisor y colector en circuito abierto para excitación de cargas externas. La fuente es de 5V y no precisa ser simétrica.



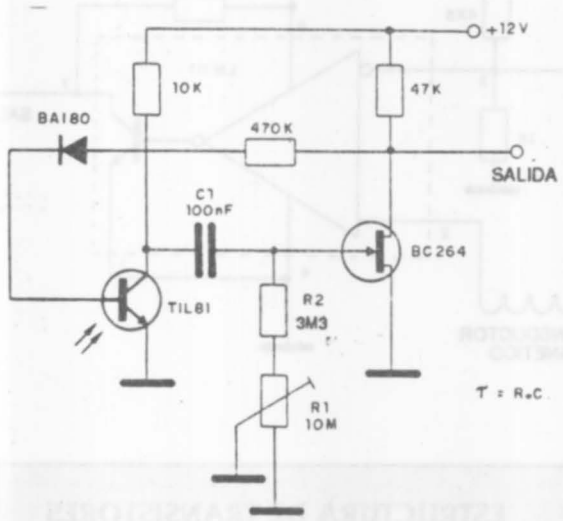
ESTRUCTURA DE TRANSISTORES

Los transistores bipolares pueden ser del tipo PNP o NPN cuyas estructuras aparecen en la figura juntamente con sus símbolos. Si bien el colector y el emisor son representados en la misma forma, en la práctica son diferentes y no intercambiables en la conexión.



FOTOLLAVE TEMPORIZADORA CON FET (BC264)

Sugerido por Texas Instruments, este circuito usa un fototransistor como sensor y un FET como disparador. El tiempo y accionamiento depende del capacitor C1. Este capacitor influye directamente en el ancho del pulso producido en la salida, el cual es independiente del pulso de luz excitador. El fototransistor puede ser sustituido por equivalentes.



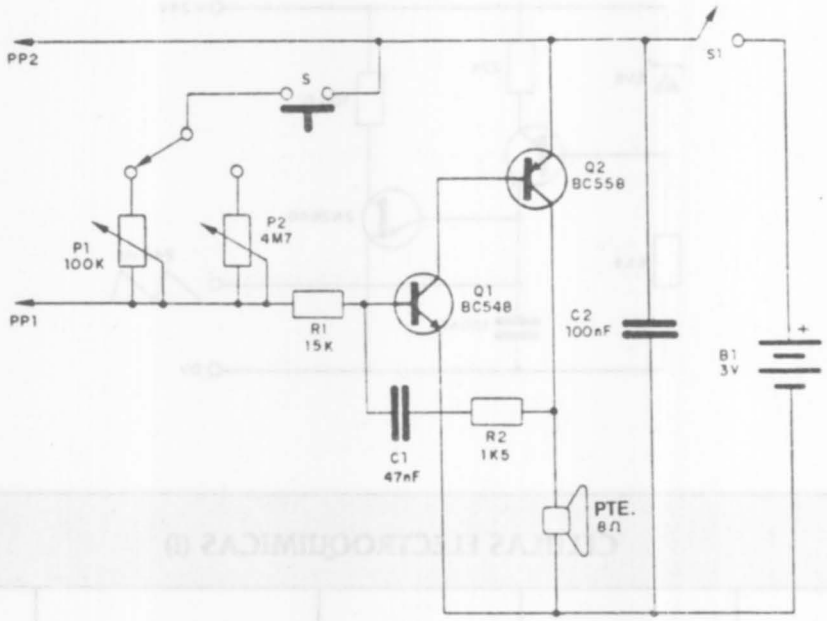
LA ELECTRONICA EN EL TIEMPO

Válvula Diodo

La válvula diodo fue inventada por I. A. Fleming (Inglaterra) en 1904. Fleming se inspiró en el descubrimiento de Thomas Edison que observó el pasaje de una corriente del filamento caliente de una lámpara hacia un electrodo colocado en las proximidades. La corriente, un flujo de electrones, sólo podía circular si el elemento captador llamado ánodo estuviera positivo en relación al emisor (filamento o cátodo). Esta válvula llamada diodo tenía propiedades rectificadoras. La patente de Fleming tiene el número 24850 y está fechada el 16 de noviembre, 1904.

AUDIOHMIMETRO (BC548/BC558)

El valor de una resistencia entre 0 y 4M7 conectada entre las puntas de prueba puede ser determinado auditivamente por comparación de tono. Se ajusta P1 o P2, según la banda de valores y se presiona S para obtener el tono. Las escalas de los potenciómetros pueden ser graduadas. Una sugerencia es el uso por deficientes visuales que trabajan con electrónica, en cuyo caso las escalas serían en Braille.



VARIACION DE LA RESISTENCIA CON LA TEMPERATURA (FORMULA)

El calentamiento de un cuerpo homogéneo cuyo coeficiente de temperatura es alfa (a) es dado por la siguiente fórmula:

$$R = R_o (1 + \alpha \Delta \theta)$$

R = resistencia final en ohm

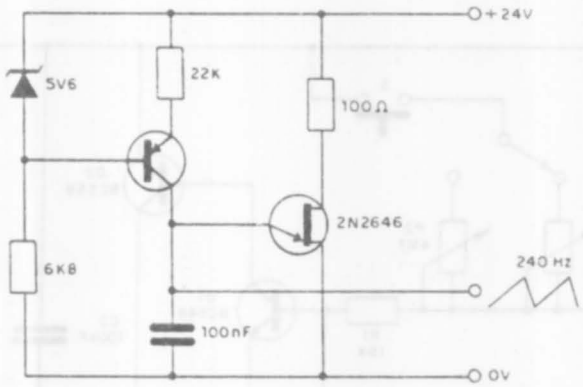
R_o = resistencia inicial en ohm

α = coeficiente de temperatura del material ($°C^{-1}$)

$\Delta \theta$ = variación de temperatura en grados centígrados

GENERADOR DE DIENTE DE SIERRA (2N2646)

El capacitor determina la frecuencia de la señal diente de sierra producida por este oscilador. La linealidad puede mejorarse con la alteración de valores de los transistores. El límite de frecuencia de operación está alrededor de 10 kHz.

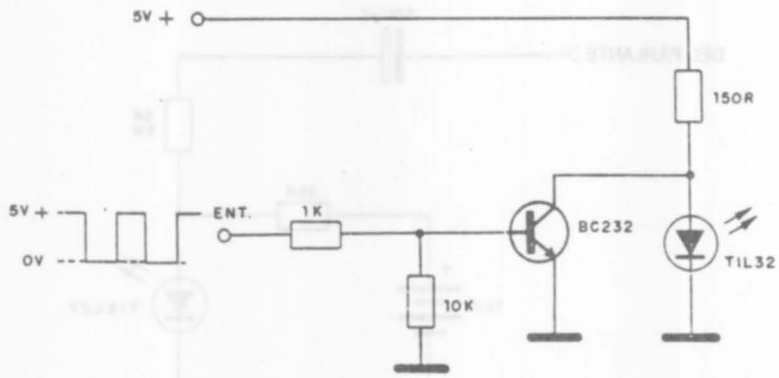


CELULAS ELECTROQUIMICAS (I)

nombre	electrodo negativo	electrodo positivo	solución	f.e.m. (V)
Daniell	zinc	cobre	el zinc se sumerge en solución de ácido sulfúrico (5 a 10%) - el cobre se sumerge en solución saturada de sulfato de cobre ($CuSO_4$)	1,1
Edison	polvo de hierro o cadmio	dióxido de níquel	Solución de hidróxido de potasio al 20%	1,1 a 1,4
Grenet	zinc	carbono	12 partes de $K_2Cr_2O_7$ 25 partes de K_2SO_4 100 partes de agua	2,01
Acumulador plomo/ ácido	plomo esponjoso	peróxido de plomo	27/28% de solución H_2SO_4, densidad 1,2 en H_2O	de 1,9 a 2V

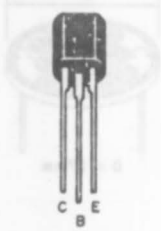
MODULADOR OPTICO DE IMPULSOS

Este modulador de impulsos es sugerido por Texas Instruments. La corriente de reposo en el fotoemisor es de 23 mA. Vea que la aplicación del pulso (nivel HI) provoca una caída de emisión del fotoemisor, lo que significa una modulación "negativa".



BC307/BC308/BC309

Transistores PNP de silicio de uso general (Siemens) - Sustituta de los BC557/BC558/BC559 - Complementarios: BC107, BC108 y BC109.

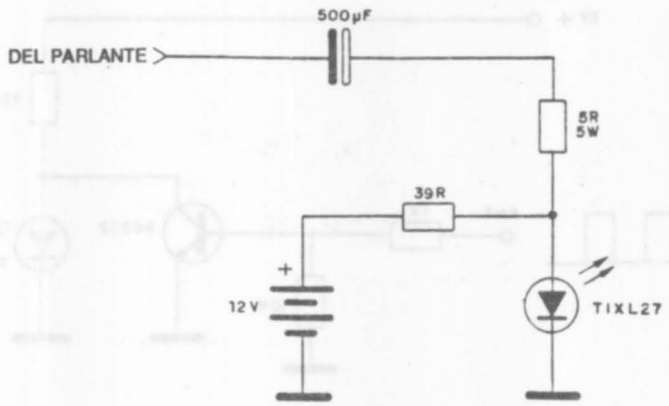


Características:

	BC307	BC308	BC309	
V_{CEO}	45	25	20	V
I_C	100	100	50	mA
I_{CM}	200	200	–	mA
P_{tot}	300	300	300	mW
f_T	200	200	200	MHz
h_{FE}	120 -460	120 -800	180 -800	-

LINK OPTICO INFRARROJO

Este modulador puede ser conectado en la salida de un amplificador de potencia para formar un Link Infrarrojo. La corriente de reposo del led infrarrojo está calculada alrededor de 20mA. El circuito es sugerido por Texas Instruments, el sistema es de modulación en amplitud con tensión de alimentación de 12V.



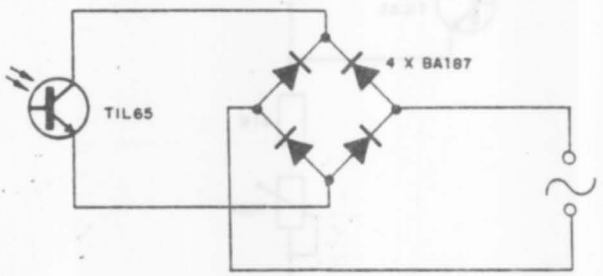
FR-27

LDR (Fotorresistor) no encapsulado (Tecnowatt)

Resistencia en la luz	5k a 40 ohm
Resistencia en la oscuridad	5 Mohm
Potencia disipada (máx.)	600 mW
Tensión de alimentación (máx.)	2.500 V
Pico espectral y respuesta	5.600 A

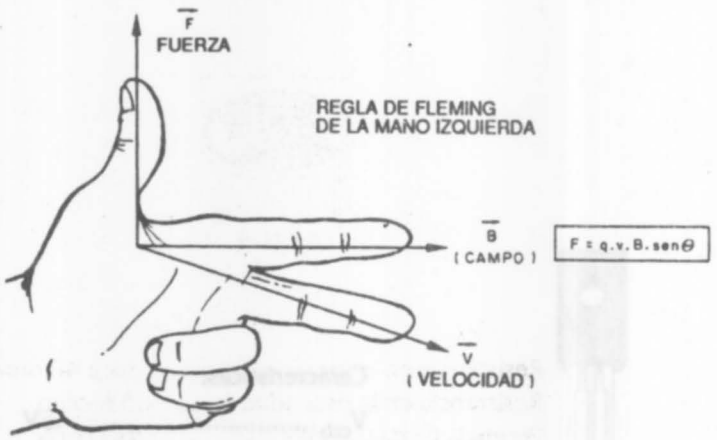
OPERACION AC DE FOTOTRANSISTOR (TIL65)

La configuración simple que presentamos permite la operación del fototransistor a partir de una alimentación alternada. Los diodos deben ser BA187 o compatibles con la velocidad de acción deseada. El circuito es sugerido por Texas Instruments.



FUERZA SOBRE CARGA EN MOVIMIENTO (FORMULA)

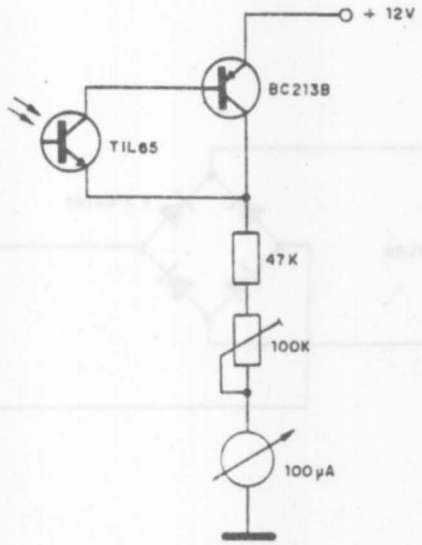
La fuerza sobre una carga en movimiento uniforme tiene su sentido y dirección determinados por la regla de la mano izquierda de Fleming. La intensidad de la fuerza está dada por la fórmula.



q = carga en coulomb
F = fuerza en newton
v = velocidad en metros por segundo
B = intensidad del campo magnético en Tesla
θ = ángulo entre V y B

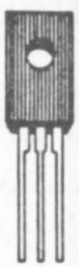
LUXOMETRO (TIL65)

Este circuito simple mide la intensidad de luz que incide en el fototransistor TIL65 o equivalente. Se trata de un circuito sugerido por Texas Instruments. El trimpot sirve para ajustar el instrumento en función de los límites de luz que deben ser medidos.



BD437

Transistor NPN de potencia de silicio para salida de audio de hasta 15W (Philips) - complementario: BD438

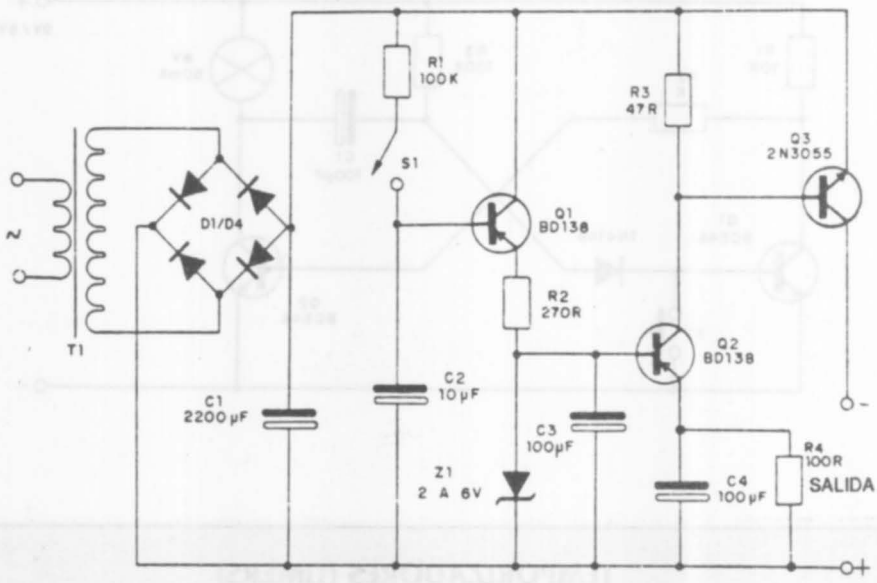


Características:

V_{CEO}	45V
Ic	4A
Ptot (25°C)	36 W
hFE (Ic = 500mA)	85/375
fT	>3MHz

FUENTE ESPECIAL PARA AMPLIFICADORES (2N3055)

Al cerrar S1 la tensión de salida sube suavemente evitando el chasquido en el parlante. Q3 se debe montar en disipador de calor. La tensión del secundario del transformador debe ser del mismo orden que la tensión de salida. Los diodos son elegidos de acuerdo con la corriente del amplificador alimentado. El límite de tensión para esta fuente es de 80V con corriente máxima de alrededor de 2A.

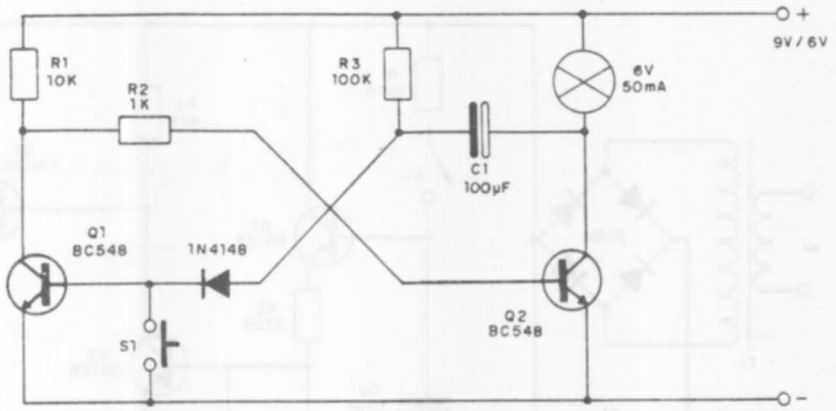


SIMBOLOS Y SEÑALES MATEMATICOS

=	igual	<	menor
≠	diferente	>	mayor
≡	idéntico	≤	menor o igual
\	correspondiente	≥	mayor o igual
≈	aproximadamente	<<	mucho menor
→	tiende	>>	mucho mayor
~	proporcional	+	más
∞	infinito	-	menos

MONOESTABLE (BC548)

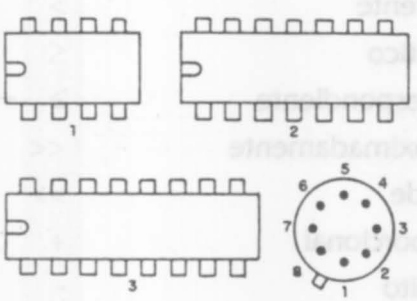
El tiempo de encendido de la lámpara L1 es determinado por el valor de C1 en conjunto con R3. El disparo del circuito lo hace S1. La alimentación puede ser de 6 a 9V recordando que hay una caída de tensión pequeña en el transistor. Para lámpara de 3V x 50mA conecte en serie con la lámpara un resistor de 33 ohm ó 39 ohm.



TEMPORIZADORES (TIMERS)

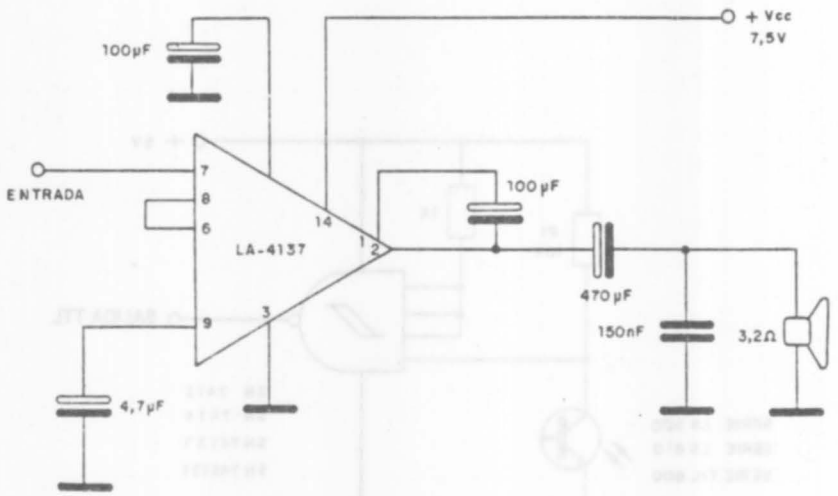
	Tensión de alim. (faja en V)		Corriente sin carga (mA) 5V	15V	Salida máx (mA)	Faja de tiempo	Inv.
555	4,5	16	3	10	200	µs – horas	1,4
556(*)	4,6	16	6	20	100	µs – horas	2
7555(**)	2	18	0,06	0,12	100	µs – horas	1
ZN1034	6	450	7	–	25	min–semanas	2
uA2240	4	15	4	13	13	µs – dias	3

(*) 2X555
(**) CMOS



AMPLIFICADOR DE 1,8W (LA4137)

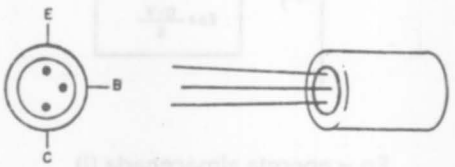
El amplificador presentado, sugerido por Sanyo, proporciona una potencia de 1,8 watt en carga de 3,2 ohm cuando la tensión de alimentación es fuera de 7,5V. Los capacitores deben tener tensión de operación compatible con la alimentación y el capacitor de 150 nF debe ser de poliéster de buena calidad.



AC187K

Transistor de audio para salida hasta 3,5W de germanio en encapsulamiento TO-1 - Complementario AC187K.

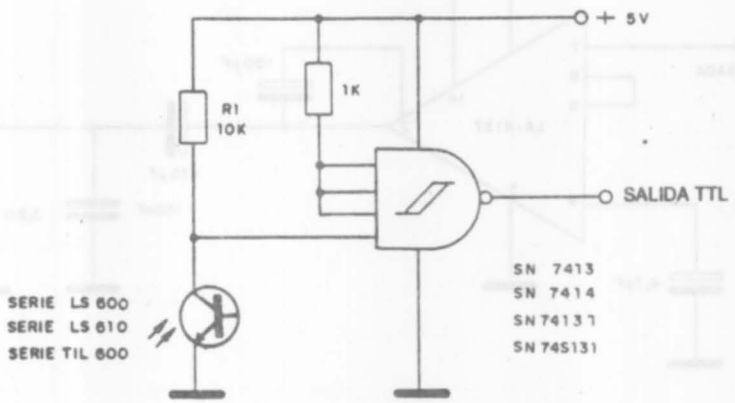
Tensión colector/emisor (VC_{EO}) ..... 15 V
Tensión colector /base (V_{CBO}) ..... 25 V
Tensión emisor/base (V_{EBO}) ..... 10 V
Corriente de colector (Ic) ..... 2 A
Disipación total de potencia (Ptot) 1W
Frecuencia de transición (fT) ..... 5 MHz
Ganancia de corriente (h_{FE}) (Ic = 300 mA) .. 100 a 500



CONTROL DIRECTO DE SCHMITT TRIGGER

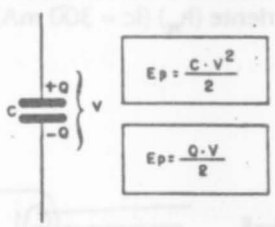
Con este circuito se tiene una salida compatible TTL a partir del pulso luminoso que incide en el fototransistor. El circuito es sugerido por Texas Instruments y hace uso de disparadores de la serie 74.

El circuito dispara (va al nivel HI) cuando la luz incide en el fototransistor. La alimentación debe hacerse con tensión de 5V.



ENERGIA ALMACENADA EN UN CAPACITOR (FORMULA)

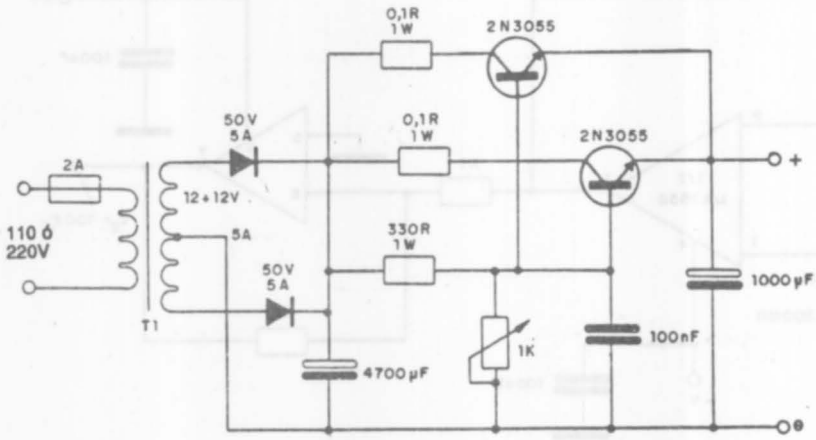
La energía almacenada en un capacitor depende de la capacidad, tensión y carga. Como carga, tensión y capacidad también son interdependientes en un capacitor, dos fórmulas, conteniendo solamente dos de estos factores, pueden expresar la energía.



Ep = energía almacenada (J)
V = tensión entre las placas (V)
Q = carga en las armaduras (C)

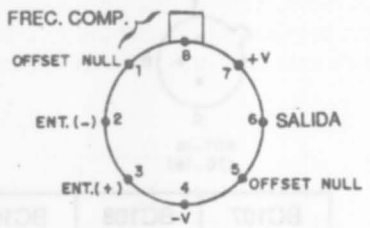
FUENTE DE 5A (2N3055)

Esta fuente es indicada para la alimentación de amplificadores de potencia, para automóviles, transceptores PX, y otros equipos alimentados por 12V con corrientes hasta 5A. El ajuste de tensión de salida se hace en el potenciómetro de alambre de 1k. Los capacitores deben tener tensión máxima de trabajo de 16 ó 25V, y los transistores deben ser montados en buenos disipadores de calor. El transformador es de 12 ó 15V con 5A de corriente con cable secundario.



777

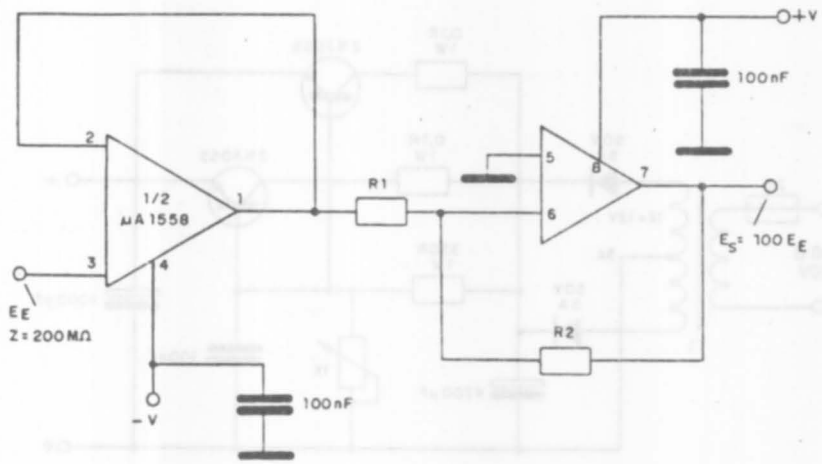
Amplificador operacional de Precisión (Fairchild)



Tensión de alimentación (máx)	22 – 0 – 22V
Resistencia de entrada (tip)	2M ohm
Capacidad de entrada (tip)	3 pF
Ganancia (RL 2k; Vs = ± 10V) (tip)	250.000
Corriente de corto circuito	25 – 25 mA
Resistencia de salida (tip)	100 ohm

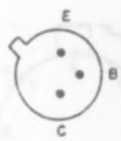
AMPLIFICADOR INVERSOR DE ALTA GANANCIA (µA1558)

El uso de un amplificador operacional como seguidor de tensión eleva la impedancia de entrada, en este caso a 200M, mientras que la segunda etapa de la otra mitad del mismo integrado, tiene ganancia de tensión dada por la relación entre los valores de R2 y R1. Para R2 = 100k y R1 = 1k tenemos una ganancia igual a 100. La fuente de alimentación debe ser simétrica de 9 a 15V.



BC107 / BC108 / BC109

Transistores NPN de Uso General - Equivalentes: BC547 / BC548 / BC549 - Philips

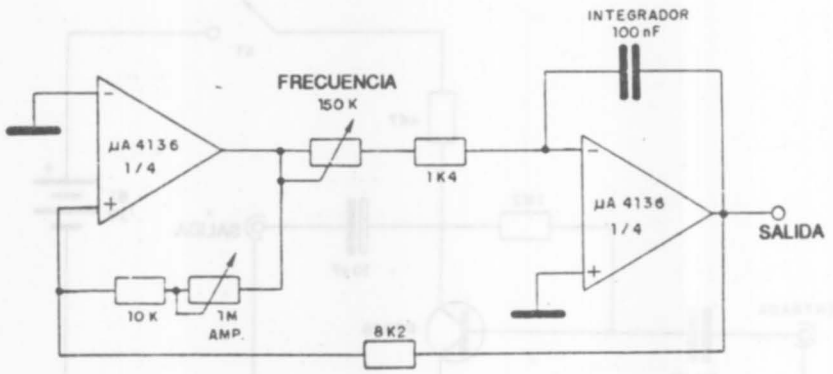


SOT-18
(TO-18)

	BC107	BC108	BC109	
V_{CEO} (máx)	45	25	20	V
I_C (máx)	100	100	100	mA
Ptot (máx) (25°C)	300	300	300	mW
fT	300	300	300	MHz
h_{FE}	125-500	125-900	240-900	–

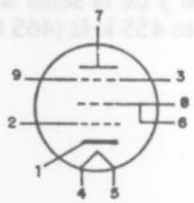
GENERADOR TRIANGULAR (µA4136)

Este generador, sugerido por Fairchild, usa la mitad de un integrado µA4136 que consiste en 4 amplificadores operacionales, exigiendo para su alimentación una fuente simétrica. Tenemos dos ajustes que se hacen en potenciómetros que corresponden a la frecuencia de operación y a la tensión de la señal de salida.



6HB6

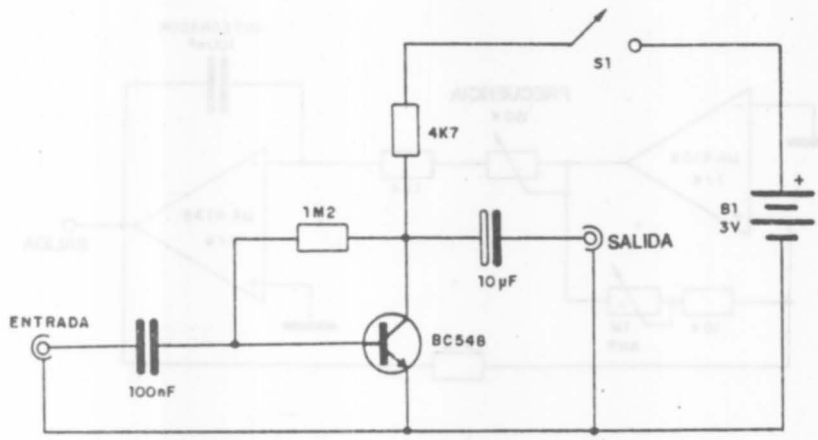
Válvula pentodo amplificador de potencia.



Tensión de filamento	6,3 V
Corriente de filamento	760 mA
Tensión de alimentación de placa	250 V
Tensión de grilla 2	250 V
Tensión de grilla 1	0 V
Resistencia de cátodo	100 ohm
Resistencia de placa	24 k ohm
Corriente de placa	40 mA

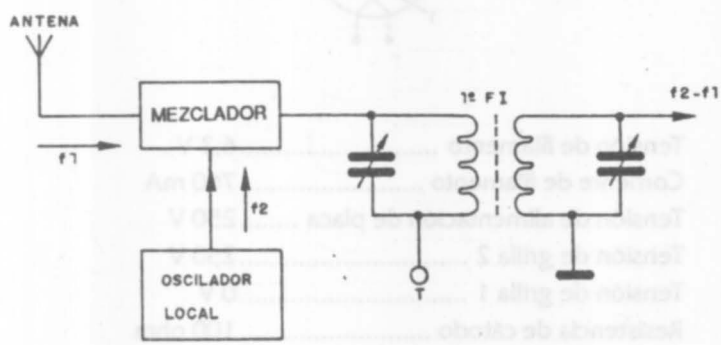
MICRORREFORZADOR DE AUDIO (BC548)

Este microrreforzador de audio funciona con salida de alta impedancia, y se lo puede conectar a audífonos o a entrada de amplificadores de audio comunes. Ajuste el resistor de 1M2, alterando eventualmente su valor, para mayor ganancia y menor tasa de distorsión en función del nivel de la señal de entrada.



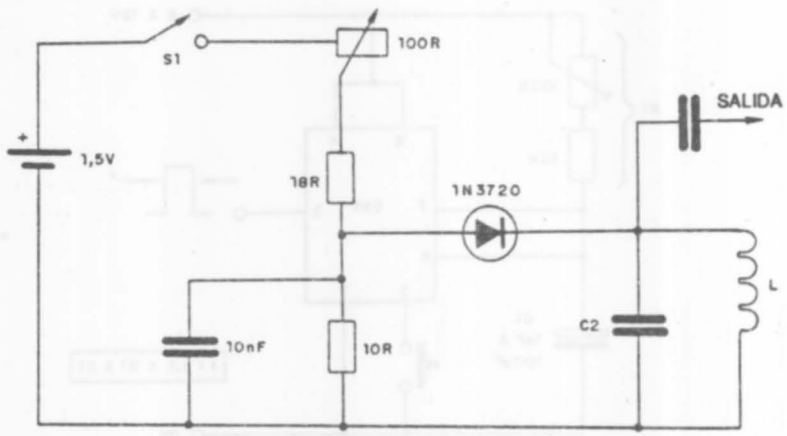
ETAPA CONVERSORA DE RADIOS

En los receptores superheterodinos la etapa conversora convierte la señal de la estación recibida en una señal de frecuencia intermedia. La frecuencia intermedia es la diferencia entre la frecuencia del oscilador local y de la señal sintonizada. En las radios de AM la frecuencia intermedia es normalmente 455 kHz (465 kHz en Argentina).



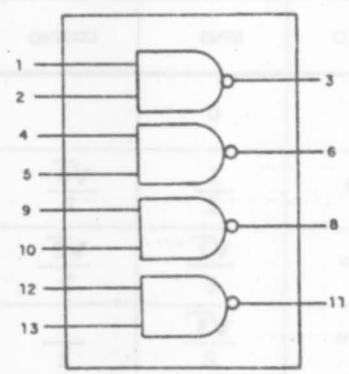
OSCILADOR CON DIODO TUNEL (1N3720)

Este circuito puede oscilar en una frecuencia tan alta como 1,6 GHz, caso en que se deben dimensionar los componentes L y C2 para resonar en el valor deseado. El capacitor C2 debe ser de mica plateada para mayor estabilidad y la oscilación es ajustada en el potenciómetro de 100 ohm. Observe la baja tensión de alimentación.



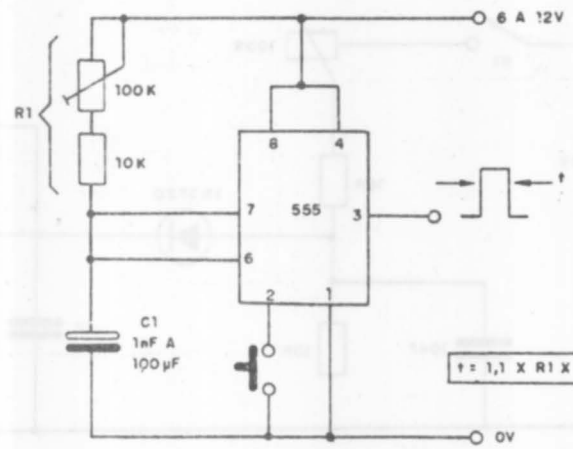
HC/HCT00

Cuatro puertas NAND de dos entradas – CMOS High Speed (Philips)



SENCILLO GENERADOR DE PULSO UNICO (555)

La duración del pulso de salida es dada por la fórmula en función de R1 y C1. El uso de un trimpot en serie con un resistor permite ajustar el tiempo (t) en una banda en la proporción de 10 hasta 1. La alimentación se puede hacer con tensiones entre 6 y 12V y en la salida tenemos una corriente máxma de 200 mA para el nivel HI.



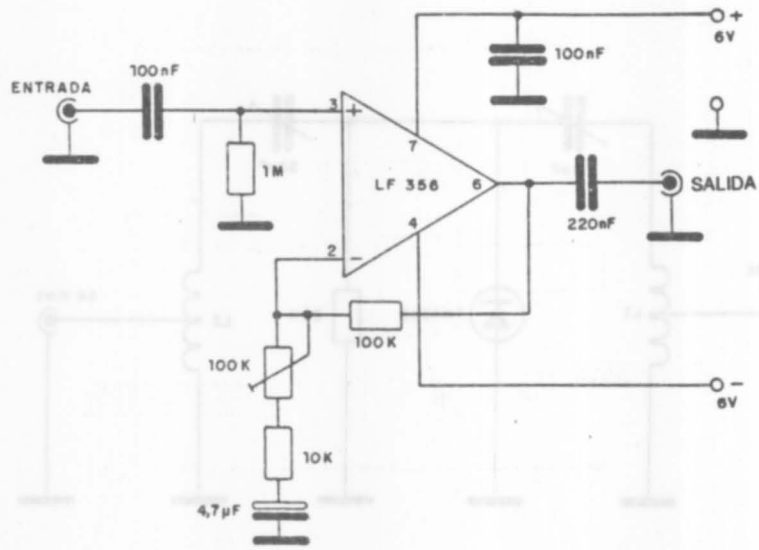
ANGULOS – SENOS / COSENOS

Los senos, cosenos y tangentes (seno /coseno) de los ángulos más comunes tienen valores dados a continuación para un radio del círculo trigométrico igual a 1.

ANGULO	SENO	COSENO	TANGENTE
0°	0	1	0
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
90°	1	0	∞

PREAMPLIFICADOR PARA GUITARRA (LF356)

La ganancia de este circuito puede ajustarse en el trimpot de modo que haya la excitación conveniente del amplificador usado. La fuente de alimentación debe ser simétrica y los cables de entrada y salida, blindados. Los resistores son de 1/8W y el electrolítico, para 6V.



LD32P

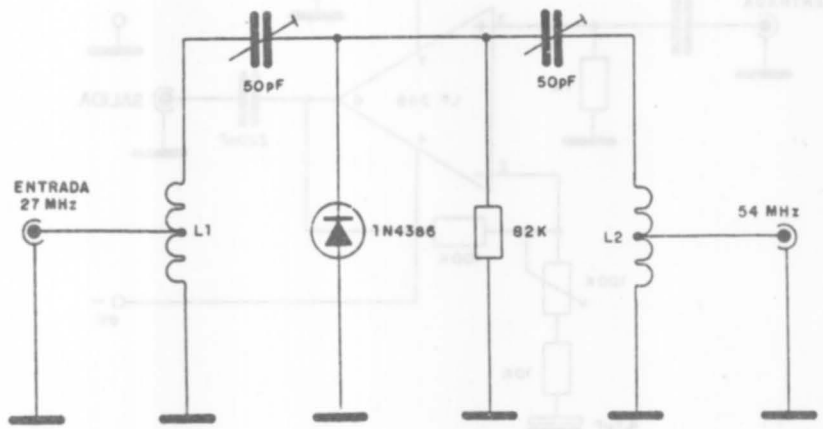
Diodo emisor de luz roja de alta intensidad (led) en cubierta plástica roja difusa (Siemens).

Características:

l	645 ± 15 nm
I_V (I_F = 20 mA)	0,6 (5,0) mcd
	-5 2,5 - 5,0 mcd
	-6 4,0 - 8,0 mcd
	-7 6,3 - 12,5 mcd
j	± 25 grados
V (I_F = 20 mA)	2,4 (3,0) V
Corriente directa (máx)	60 mA

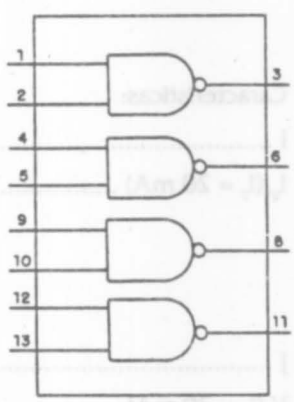
DUPLICADOR DE FRECUENCIA (1N4386)

L1 es formada por 7 espiras de alambre 14 en horma de 1 pulgada de diámetro, con espaciamiento entre las espiras, de modo que su largo quede en 1 pulgada. L2 consta de 5 espiras de alambre 14 en horma de 1 pulgada de diámetro con espaciamiento de modo que tenga un largo de 3 cm aproximadamente. La toma de L1 se hace en 2,5 espiras partiendo del lado de tierra, y en L2 en la segunda espira a partir del lado de tierra. La alimentación se extrae de la propia señal.



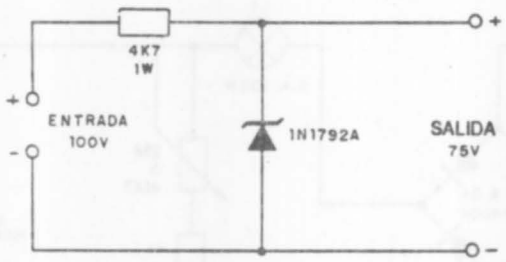
HC / HCT03

Cuatro puertas NAND de dos entradas – CMOS – High Speed -alta velocidad- (Philips).



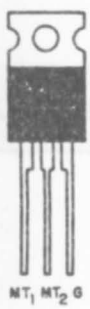
REGULADOR DE 75V x 5 mA (1N1792A)

Este circuito puede usarse en polarización de válvulas, bajo régimen de baja corriente, u otras aplicaciones en que no se exija más de 5 mA. El zéner es de 75 V y el resistor debe tener disipación de por lo menos 1W. La entrada es de tensión rectificada y filtrada.



TIC236

Triac para 12A – Texas Instruments



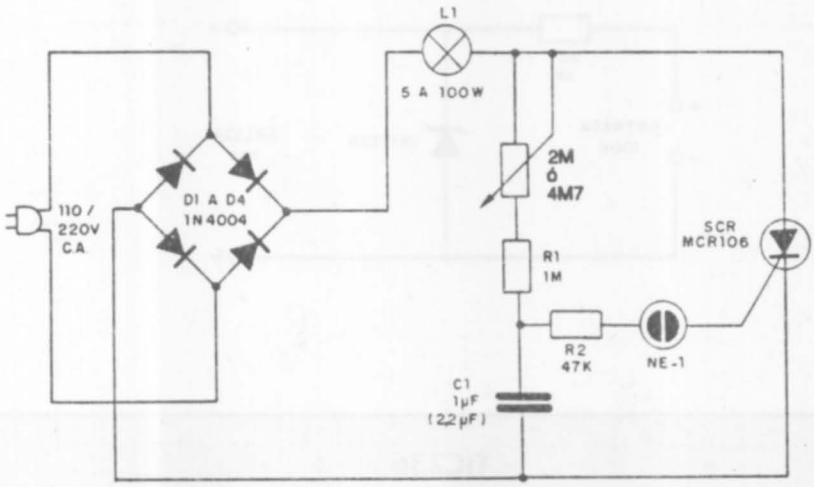
Características: (máximos)

	TIC236B	TIC236D	
Tensión de pico V_{DRM}	200	800	V
Corriente RMS máxima I_{TMS}	12	12	A
Corriente de pico de compuerta I_{GM}		1	1A
Corriente de mantenimiento I_H	50	50	mA
Corriente de pico de disparo I_{GTM}		15	15mA (*)

(*) Típico con 12V; RL = 10 ohm; Tg (g) mayor que 20µs.

SENCILLO SEÑALIZADOR DE POTENCIA (MCR106)

Lámparas de 5 a 100COW en la red de 110V y de 5 a 200W en la red de 220V pueden controlarse con este oscilador. C1 debe ser de poliéster o aceite, con por lo menos 100V de tensión de trabajo. R2 determina la duración del guiño, y puede estar en la banda de 22k a 220k y el potenciómetro P1 controla la frecuencia del circuito.

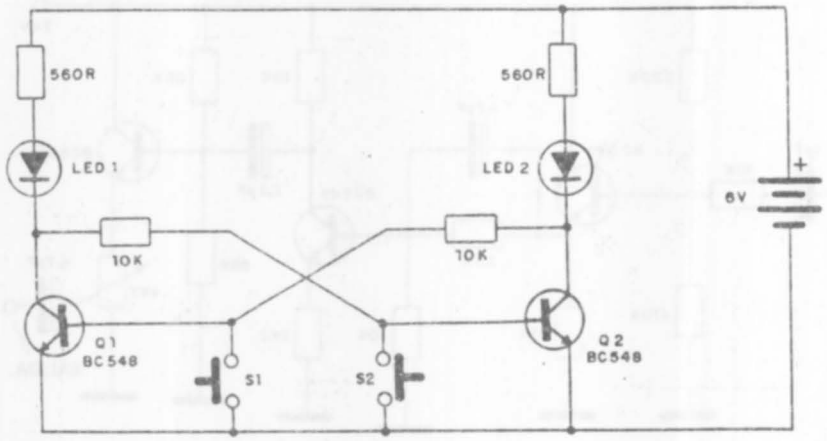


ZENER 1N5226 A 1N5257 (I) 500 mW

tipo	Vz (V)
1N5226	3,3
1N5227	3,6
1N5228	3,9
1N5229	4,3
1N5230	4,7
1N5231	5,1
1N5232	5,6
1N5233	6,0
1N5234	6,2
1N5235	6,8
1N5236	7,5
1N5237	8,2
1N5238	8,7
1N5239	9,1
1N5240	10,0
1N5241	11,0

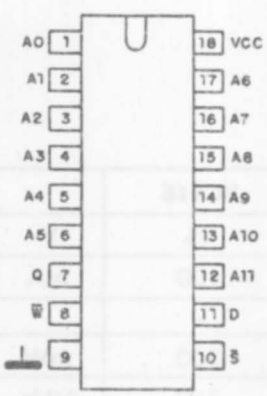
FLIP-FLOP (BC548)

Este circuito puede servir para demostraciones y clases sobre electrónica digital, dando el principio de funcionamiento de la unidad de memoria o cuenta digital que es el flip-flop. Los interruptores de presión sirven para armar y rearmar el flip-flop del tipo R-S. La alimentación, si se altera a 12V, debe ser acompañada del cambio de los resistores de 560 ohm por resistores de 1k.



2147

RAM estática HMOS de 4096 x 1 (Intersil)

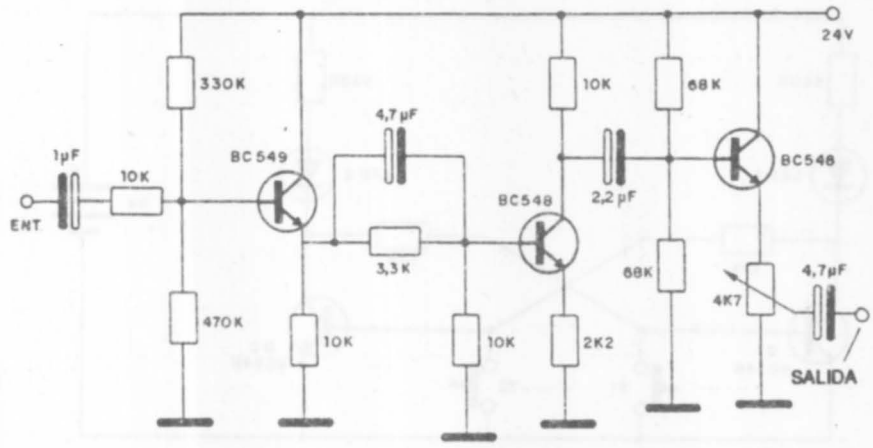


Tiempo de acceso (máx) 55ns
Tensión y alimentación 5V
Disipación máxima ..... 880 mW
Corriente de espera ..... 20 mA
Corriente de operación (3) – 170 mA
(2) – 135 mA
(-) – 150 mA

Ao/a11 - entradas de direcciones
D = entrada de datos
$\overline{Q}$ = salida de datos
$\overline{S}$ = selección de chip
W = habilitación de grabación

PREAMPLIFICDOR LINEAL (BC549 / BC548)

Este excelente preamplificador tiene una impedancia de entrada del orden de 200 k. Su ganancia de tensión es aproximadamente unitaria en la etapa de entrada y de 5 veces en la etapa final. Los capacitores electrolíticos deben tener una tensión de trabajo de por lo menos 25V. El consumo de corriente entre 2 y 4 mA permite la utilización de la fuente del propio amplificador con el cual el mismo operará.



BC413 / BC414 / BC415 / BC416

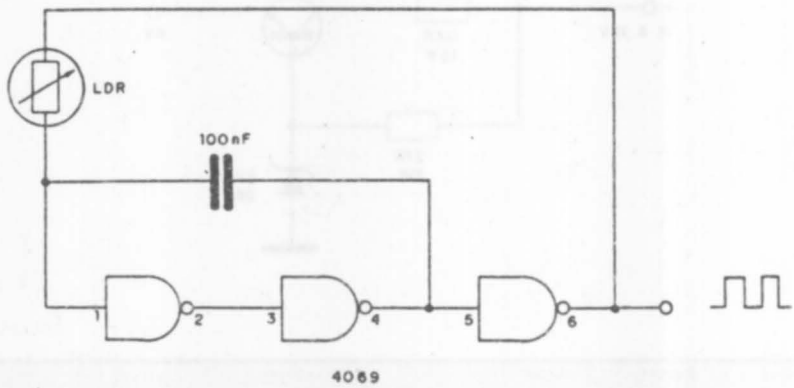
Transistores NPN de uso general (Siemens) - Sustituir por los BC548, BC550, BC559 y BC560.

Características:

	BC413	BC414	BC415	BC416	
V_{CEO}	30	45	35	45	V
I_C	100	100	100	100	mA
I_{CM}	–	–	–	–	
Ptor	300	300	300	300	mW
ft	250	250	250	250	MHz
h_{FE}	180/800	180/800	120/800	120/800	

FOTOOSCILADOR CMOS (4069)

La frecuencia de este oscilador depende de la intensidad de luz que incide en el LDR. Con mayor intensidad de luz la frecuencia es más alta. La alimentación puede hacerse con tensiones entre 3 y 15V. Es preciso usar amplificador para volver audibles las señales de audio generadas, dada su baja intensidad de salida.



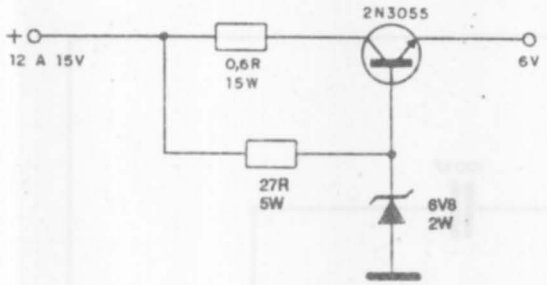
POTENCIAS DE IONIZACION

(en electrones-volt)

Proceso	Potencial
$He \longrightarrow He+$	24,5
$Ne \longrightarrow Ne+$	21,5
$N_2 \longrightarrow N_2+$	15,8
$Ar \longrightarrow Ar+$	15,7
$H_2 \longrightarrow H_2+$	15,4
$N \longrightarrow N+$	14,5
$CO_2 \longrightarrow CO_2+$	14,4
$Kr \longrightarrow Kr+$	13,9
$H \longrightarrow H+$	13,5
$O \longrightarrow O+$	13,5
$H_2O \longrightarrow H_2O+$	13,5
$Xe \longrightarrow Xe+$	12,8
$O \longrightarrow O_2+$	12,5
$Hg \longrightarrow Hg+$	10,4
$Na \longrightarrow Na+$	5,1
$K \longrightarrow K+$	4,3

REDUCTOR DE 12 A 6V X 5A (2N3055)

Este reductor hace uso de un zener de potencia y de un transistor 2N3055, que debe ser montado en un buen disipador de calor. Los resistores deben ser de alambre y la corriente máxima de salida es de 5A. Un fusible de protección es recomendable, en serie con la entrada, si la fuente usada no lo posee.



CA3059

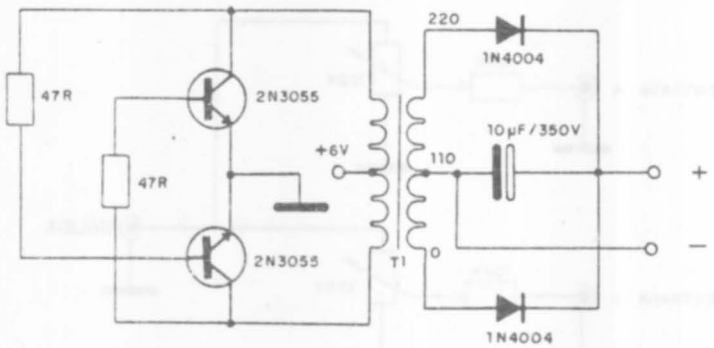
Llaves de tensión nula (cero cross switch) para control de potencia en líneas de 50/60 y 400 Hz.

Tensión máxima de alimentación
(entre pins 2 y 7) 14V
Tensión máxima de alimentación
(entre pins 2 y 8) 14V
Corriente máxima ..... ± 50 mA
Bandas de resistencia del sensor (Rx, k ohms) ..... 2 a 100 k

Resistor serie (Rs)	Entrada CA(V)	Rs ( )	Disipación de Rs (W)
	24	2	0,5
	120	10	2
	208 /230	20	4
	277	25	5

MULTIPLICADOR DE TENSION CC/CC (2N3055)

El transformador tiene secundario de 6 + 6V con corriente entre 2 y 5A. La salida será de 100 a 500V con picos que dependen de la corriente exigida por la carga. Los transistores deben ser montados en buenos disipadores de calor. La potencia depende del ajuste de los resistores de 47 ohm, de las características del transformador y está alrededor de 20 watt como máximo.

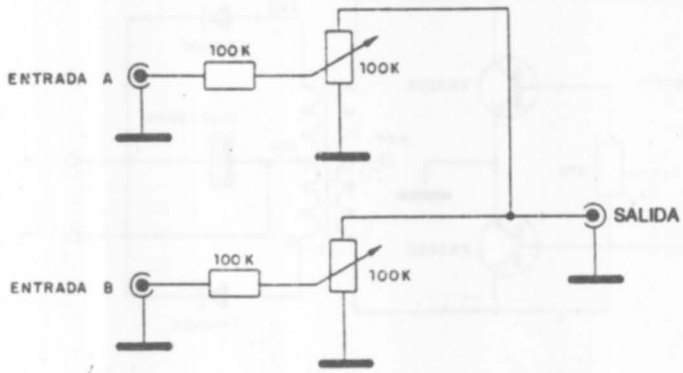


PATRON NAB PARA CINTAS MAGNETICAS (2) – 15 pul/s

frecuencia(Hz)	respuesta(dB)	frecuencia (Hz)	respuesta(dB)
20	-8,8	1k 5	2,2
25	-7,2	2k	3,4
30	-5,9	2,5k	4,6
40	-4,2	3,0k	5,7
50	-3,2	4k	7,7
60	-2,4	5k	9,4
70	-1,9	6k	10,8
75	-1,7	7k	12,1
80	-1,6	8k	13,2
90	-1,3	9k	14,15
100	-1,1	10k	15,0
150	-0,6	11k	15,8
200	-0,4	12k	16,6
300	-0,15	13k	17,2
400	0	15k	18,5
500	0,1	16k	19,0
600	0,3	17k	19,6
700	0,5	18k	20,0
800	0,6	19k	20,5
900	0,8	20k	21,0
1000	1,0		

MEZCLADOR PASIVO

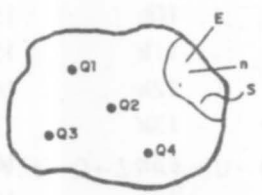
Este mixer es pasivo, o sea, no amplía las señales de entrada, pudiendo usarse con audífonos de señales de buena intensidad o a partir de preamplificadores. La salida es de alta impedancia, pudiendo ser conectada solamente a la entrada de buenos preamplificadores.



TEOREMA DE GAUSS

"El flujo del campo eléctrico a través de una superficie cerrada es directamente proporcional a la suma algebraica de las cargas eléctricas que encierra la superficie".

Ø = flujo en Gauss
K = constante
Q = sumatoria de las cargas en coulombs



$$\phi = K \cdot 4\pi \cdot \Sigma Q$$

DONDE:

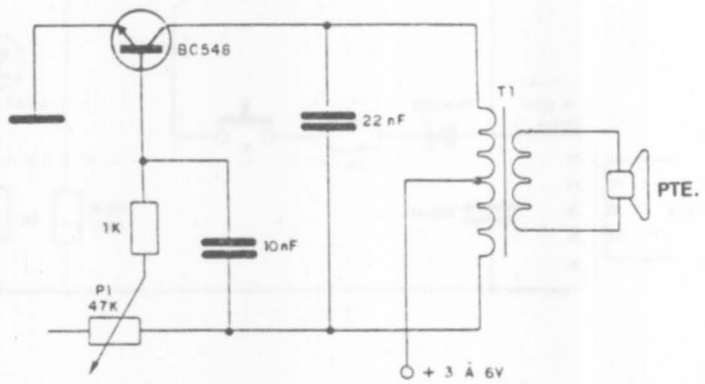
$$\Sigma Q = Q1 + Q2 + Q3 + \ldots + Qn$$

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

$$\phi = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \Sigma Q$$

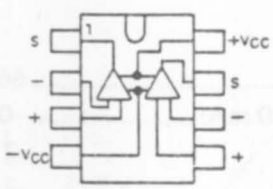
MINIOSCILADOR (BC548)

El transformador es de salida para transistores, con impedancia entre 200 y 1000 ohm, y los capacitores pueden ser alterados en función de las características de este componente. El transistor puede ser de cualquier tipo de uso general NPN de silicio o incluso de germanio. Para transistores PNP basta invertir la polaridad de la fuente de alimentación. P1 controla la frecuencia de la señal generada.



µA1558 / µA1458 / µA1458C

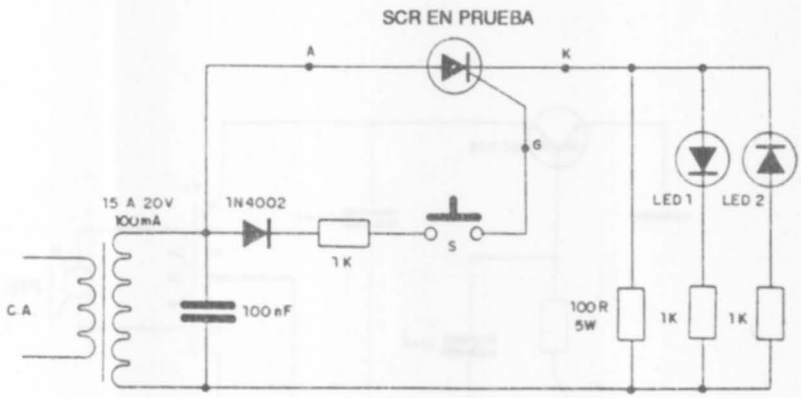
Doble Amplificador Operacional Internamente Compensado (Fairchild)



Faja de tensiones de operación ..... 4 – 0 – 4 a 22 – 0 – 22V
fT ..... 1,1 MHz
Resistencia de entrada ..... 1 M ohm (tip)
Ganancia (tip) ..... µA1458 – 100.000
µA1558 – 200.000

PROBADOR DE SCRs

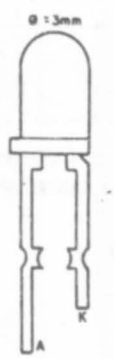
Un SCR en buen estado hace encender el led 1 cuando se presiona S. Un SCR en corto hace encender los dos leds, incluso sin presionar S, y un SCR abierto no hace encender ninguno de los leds. Los SCRs del tipo 106 pueden ser probados con este circuito. Los SCRs de altas corrientes de mantenimiento (Ih) no pueden ser probados.



LD30P

Diodo Emisor de luz roja (led) en cubierta plástica roja difusa (Siemens)

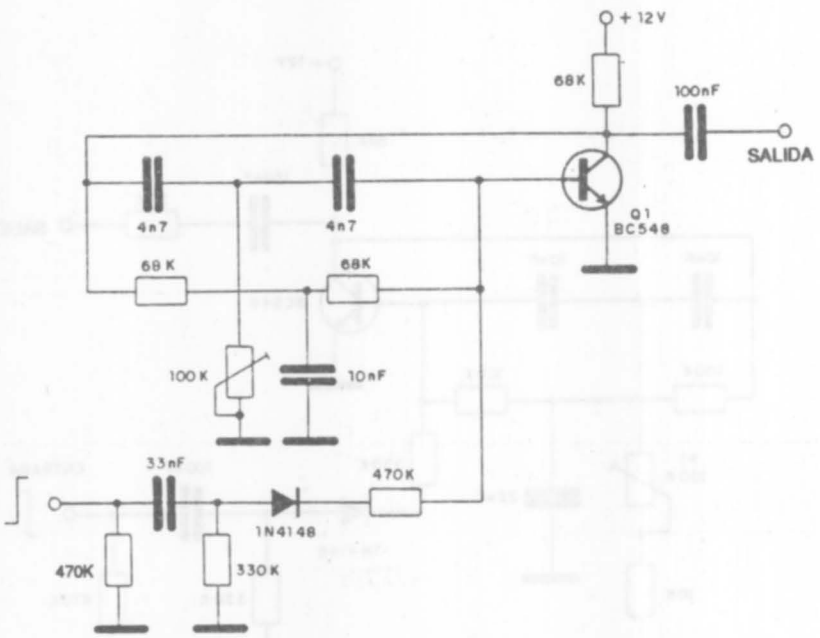
Características:



λ ..... 665 ± 15 nm
I_V (I_F = 20 mA) ..... 0,3 (2,0) mcd
-2 0,63 – 1,25 mcd
-3 1,0 – 2,0 mcd
-4 1,6 – 3,2 mcd
-5 2,5 – 5,0 mcd
φ ..... ±25 graus
V (I_F = 20 mA) ..... 1,6 (≤ 2,0) V
Corriente directa máxima..... 100 mA

GENERADOR DE CLAVE (BC548)

Este oscilador de doble T amortiguado produce el sonido de clave que es ajustado en el trimpot de lazo de realimentación. La frecuencia es básicamente dada por los capacitores de 4n7 y 10 nF en el doble T, los cuales pueden ser alterados, pero manteniendo la misma relación. El disparo se hace por un pulso positivo y la salida es aplicada a un buen amplificador. Este circuito puede servir de base para generadores de ritmos o instrumentos musicales electrónicos sofisticados.



RUPTURA DE UN DIELECTRICO (FORMULA)

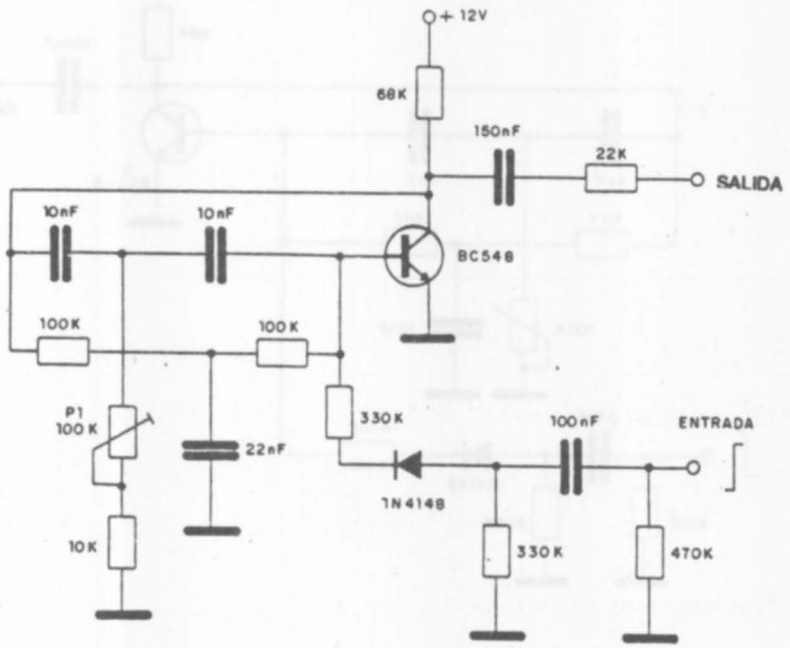
La tensión en que ocurre la ruptura del dieléctrico es función de la distancia entre armaduras y de una constante Rd denominada rigidez dieléctrica que depende del material considerado.

$$V_p = d.\ R_d$$

V_p = tensión de ruptura (kV)
R_d = rigidez dieléctrica (kV/mm)
d = distancia entre las armaduras (mm)

BONGO (BC548)

Este doble T amortiguado, controlado por P1, sirve de base para un generador de ritmos, produciendo el sonido del bongó. Otra posibilidad de aplicación es en una batería electrónica, observándose que el disparo lo hace un pulso positivo aplicado en la entrada. La señal de salida debe ser llevada a un buen amplificador de audio. Los valores de los capacitores del doble T pueden ser modificados conforme la octava que se desee producir.

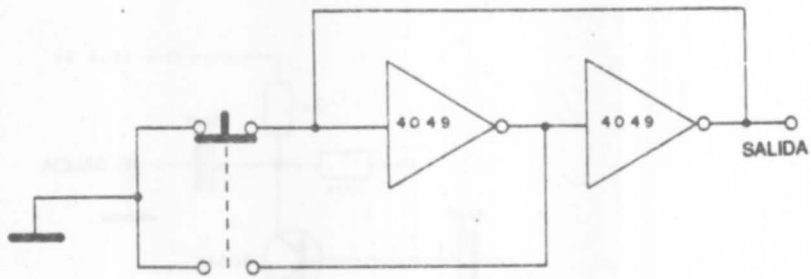


PARTICULAS ALFA

Las partículas alfa son producto de la desintegración atómica, siendo constituidas por un núcleo de helio (He) lo que equivale a dos protones y dos neutrones, con dos cargas positivas por lo tanto. De todas las partículas resultantes de la desintegración atómica, éstas son las de menor penetración en vista de su masa elevada. Una simple hoja de metal, de algunos décimos de milímetro de espesor, puede bloquear estas partículas. Cuando un elemento se desintegra produciendo una partícula alfa, su número atómico decae dos unidades.

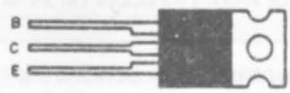
LLAVE CON DEBOUNCE

Con esta llave se evita el problema del régimen en la conmutación de circuitos digitales CMOS, disparados manualmente. Se usan dos inversores de los 6 disponibles en un integrado 4049. La llave es especial, del tipo conmutador que tiene una posición NA y otro NC.



TIP32 / A / B / C

Transistor PNP de potencia (Texas) – Complementario TIP31 A/B/C

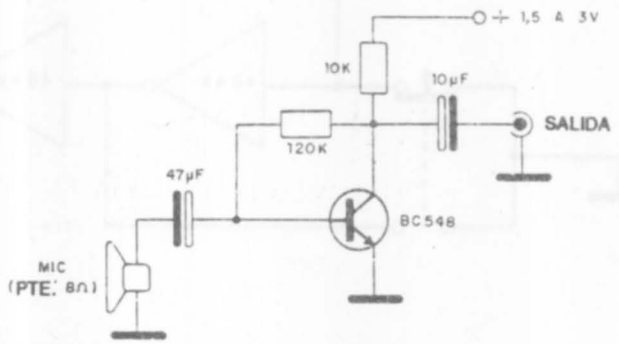


Características (máximos a 25°C)

	TIP 32	TIP32A	TIP32B	TIP32C	
Tensión Colector/ Base	-40	-60	-80	-100	V
Tensión Colector/ Emisor	-40	-60	-80	-100	V
Tensión Emisor/ Base	-5	-5	-5	-5	V
Corriente continua de Colector	-3	-3	-3	-3	A
Corriente continua de Base	-1	-1	-1	-1	A
Disipación total	40	40	40	40	W
Min fT a 10V/500 mA	3	3	3	3	MHz
h_{FE} (tip) (VCE= 10V, Ic = 0,5A)	20	20	20	20	–

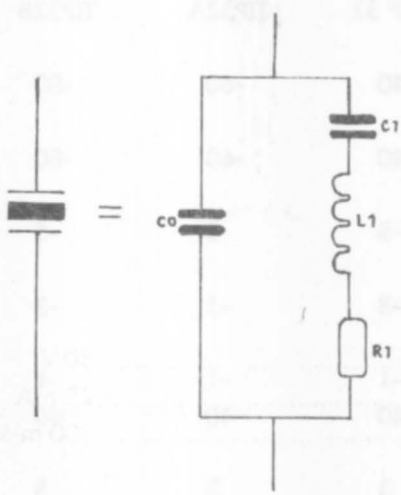
ALTOPARLANTE COMO MICROFONO (BC548)

Este circuito permite usar un parlante de 4 u 8 ohm como excelente micrófono dinámico. La alimentación se hace con una o dos pilas pequeñas (1,5 ó 3V), con lo que se consigue un montaje bien compacto. El resistor de 120k puede alterarse para mayor rendimiento y menor distorsión.



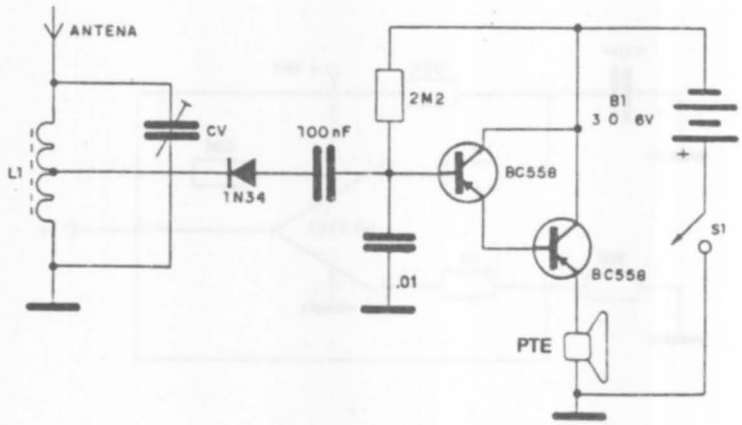
CIRCUITO EQUIVALENTE A UN CRISTAL

El cristal de cuarzo, usado en control de frecuencias o bien como filtro, presenta el circuito equivalente mostrado en la figura.



RECEPTOR PNP (BC558)

Este receptor es para la banda de ondas medias, y emplea transistores PNP de silicio de uso general. Tiene escucha en audífono de baja impedancia o en un parlante pequeño. L1 está formada por 80 vueltas de alambre AWG 28 en bastón de ferrite de 10 cm con toma en la vuelta número 30. La antena debe ser externa y la conexión a tierra es importante. El variable es común para radios de AM.



BF198

Transistor NPN de RF para aplicaciones en TV, FI de video – (Philips)

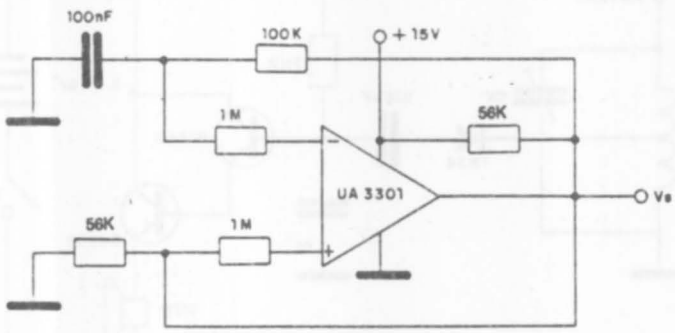
SOT-54(4)

Características:

VCEO	30 V
I_C	25 mA
Ptot	500 mW
h_{fe} (I_C = 4 mA)	26
Ftip a 35 MHz	3 dB

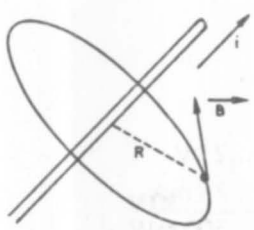
MULTIVIBRADOR ASTABLE (3301)

La frecuencia de este astable está dada por el capacitor de 100 nF cuyo valor puede ser modificado según las necesidades del proyecto, según las características límites del integrado. El integrado usado puede ser un µA 3301 ó un µA 3401 de Fairchild. La fuente es de 15V.



CAMPO DE UN CONDUCTOR RECTO (FORMULA)

El campo magnético (vector B) tiene una orientación dada por la "regla del tirabuzón" y su valor determinado por la siguiente fórmula:



$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi R}$$

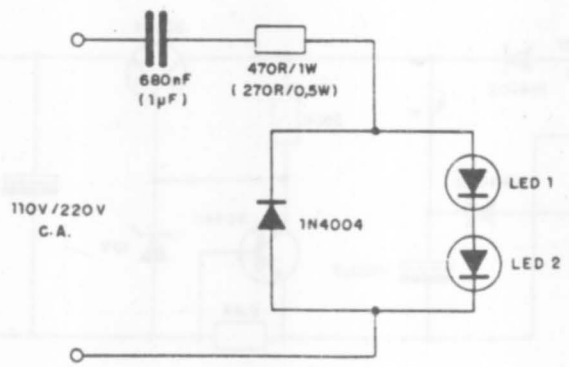
B = CAMPO (TESLA)

$\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7}$ T·m/A

I = INTENSIDAD DE LA CORRIENTE (A)

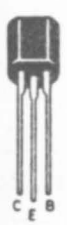
LED DE 110/220V (II)

El capacitor es de poliéster con tensión de aislación de 450V para la red de 110V y 600V para la red de 220V. La corriente en los leds es de 20 mA y los valores de los componentes entre paréntesis son para la red de 110V. Pero los leds pueden conectarse en serie, hasta un límite de 10, cuando comienzan a hacerse necesarias alteraciones de valores para el capacitor.



BF199

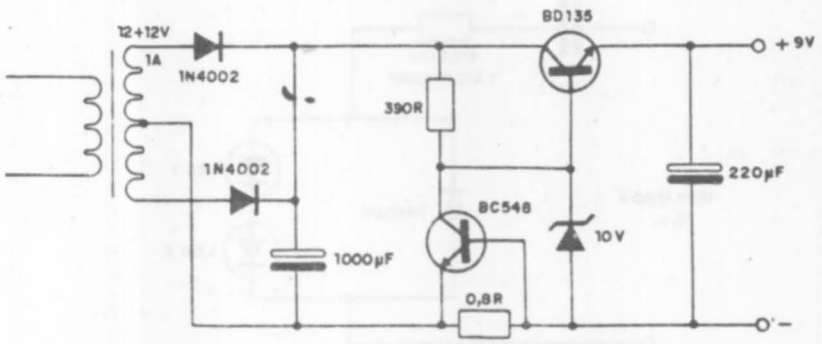
Transistor NPN de RF para aplicaciones en TV como FI de video (Philips)



V_{CEO}	25 V
I_C	25 mA
Ptot	500 mW
hFE (I_C = 7 mA)	37
fT	550 MHz

FUENTE PROTEGIDA (BD135)

Esta fuente tiene una protección contra cortocircuito, dejando de conducir la corriente hacia la carga cuando la corriente de salida supera 800 mA aproximadamente. Un resistor menor que 0,8 R determinará una corriente de accionamiento del sistema de protección mayor. Para cada 0,6 ohm tenemos aproximadamente 1A.



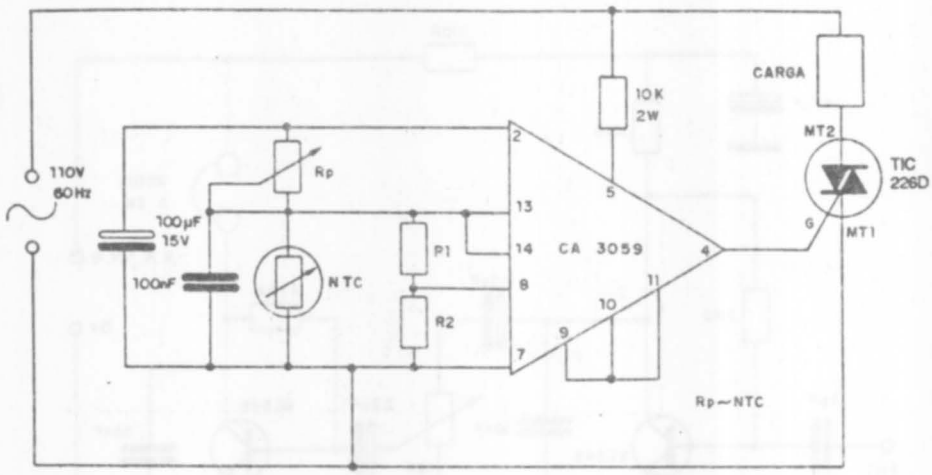
ZENER 1N5226 A 1N5257 (II)

Estos diodos zener tienen disipación de 500 mW

tipo	Vz (V)
1N5242	12,0
1N5243	13,0
1N5244	14,0
1N5245	15,0
1N5246	16,0
1N5247	17,0
1N5248	18,0
1N5249	19,0
1N5250	20,0
1N5251	22,0
1N5252	24,0
1N5253	25,0
1N5254	27,0
1N5255	28,0
1N5256	30,0
1N5257	33,0

TERMOSTATO CON TRIAC (CA3059)

Este circuito permite controlar la potencia aplicada a una carga en función de la temperatura de un sensor. El triac debe ser elegido de acuerdo con la potencia de la carga. El circuito es sugerido por RCA, y la tensión de alimentación es de 110V.

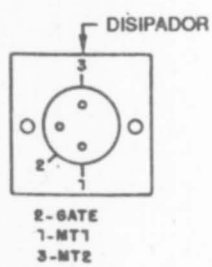


NTC	R1	R2
5K	12 K	12 K
12K	68 K	12 K
100K	200 K	18 K

40685 / 40686

Triacs para 2,5A – 200/400V (RCA)

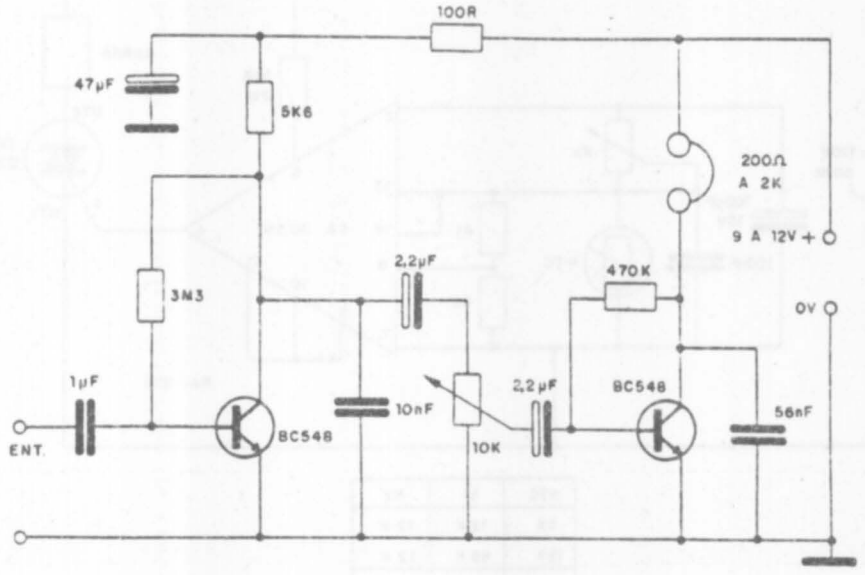
40685 – para 110V
40686 – para 220V



V_{DROM} ..... (685) 200 V
..... (686) 400 V
$I_{T\ (Trms)}$ ..... 2,5 A
I_{GTM} ..... 1 A
P_{GM} ..... 10 W
V_{TM} (tip) ..... 2,2 V
dV/dt (tip) ..... 10 V/µs
V_{GT}(25°C) (tip) ..... 0,9 V
I_H (25°C) ..... 6 mA (tip)

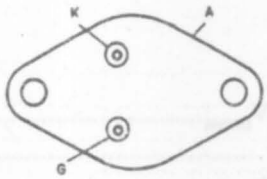
AMPLIFICADOR PARA AUDIFONOS (BC548)

Este amplificador puede usarse como parte de una etapa de salida de radio experimental de AM, FM o VHF, excitando audífonos de alta impedancia (de 200 ohm a 2k). La alimentación se hace con una tensión de 9 a 12V y la corriente exigida es inferior a 5mA.



2N3529

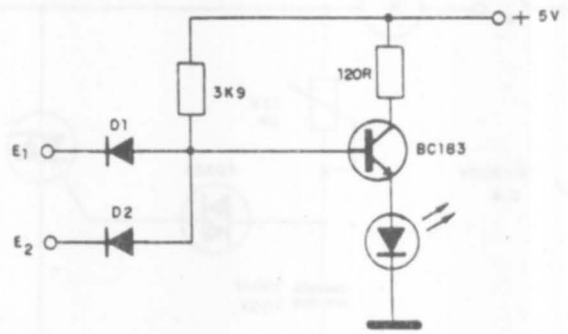
SCR para 1,3A – 220V (RCA)



V_{RM}	400V
I_{RMS}	1,3 A
dV/dt	200 V/µs
I_H	10 mA (tip)
I_{GT}	8 mA

EXCITACION TTL DE LED (BC183)

Con este circuito podemos tener el control de un led a partir de señales TTL. El led puede ser el TIL31 o TIL220 o, también, equivalentes. Como podemos ver, es preciso que una de las entradas (E1 o E2) sea llevada al nivel LO para que el led se apague. El circuito es sugerido por Texas Instruments.



BFX89

Transistor NPN de banda ancha (Philips)

SOT-18(11)

Características:

f(*)	200/800MHz
Po(*)	6 mW
Gp(*)	27/7 dB
V_{CE}(*)	10 V
I_C(*)	8 mA

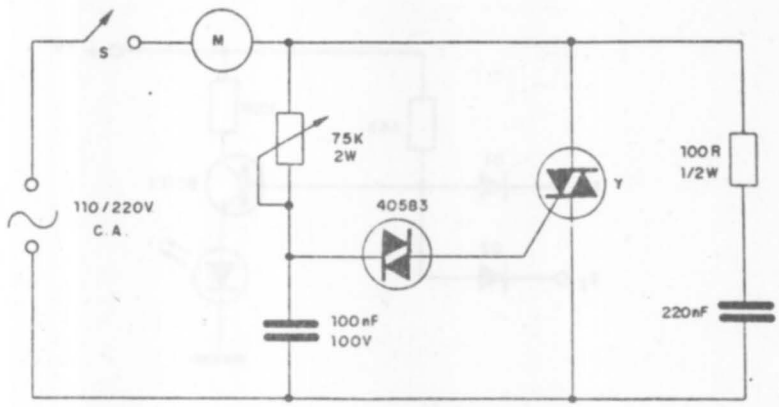
(*) Valores típicos de circuito

V_{CEO}	15 V
I_C	50 mA
Ptot	200mW
h_{FE} (I_C = 2mA)	25-150
fT	1,4 GHz
F_{tip}	3,3/7 dB

CONTROL PARA MOTOR DE INDUCCION (40429/40430)

Este control de potencia para motores de inducción es sugerido por RCA y soporta corrientes de hasta 6A tanto en la red de 110V como de 220V.

El potenciómetro debe ser de alambre con disipación de por lo menos 2W. Y depende de la tensión de la red. El Diac puede ser sustituido por equivalentes.



V	Y
110 V	40429
220 V	40430

LD36P

Diodo emisor de luz amarillo (led) con cubierta plástica amarilla difusa (Siemens).

Características:

λ ..... 590±10 nm

I_V (I_F = 20 mA) ..... 0,6 (4,5) mcd

-55 2,5 – 5,0 mcd

-6 4,0 – 8,0 mcd

-7 4,3 –12,5 mcd

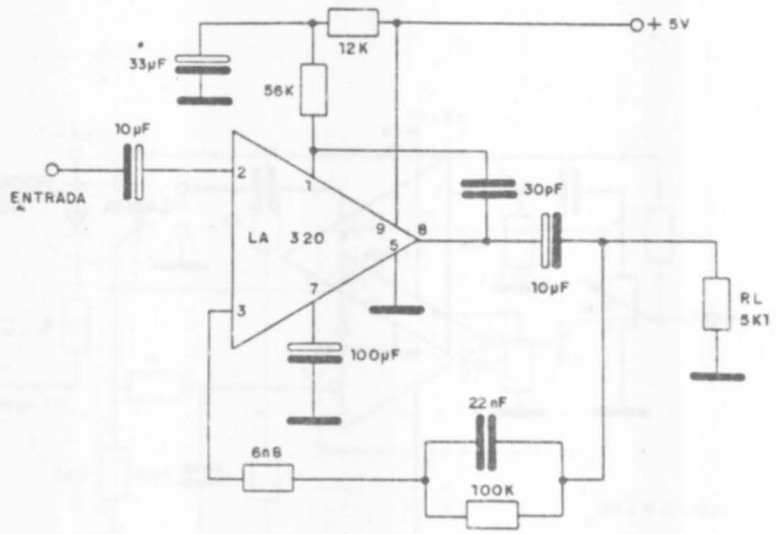
φ ..... ±25 graus

V(I_F = 20 mA) ..... 2,4 (3,0) V

Corriente directa (máx.) ..... 60 mA

ECUALIZADOR PARA CASSETTE (LA320)

Este ecualizador para pasacintas hace uso de un integrado LA320 y tiene una tensión de alimentación de 5V. La carga es de 5k1 y todas las conexiones deben ser blindadas para evitar la captación de zumbidos.



ICX39

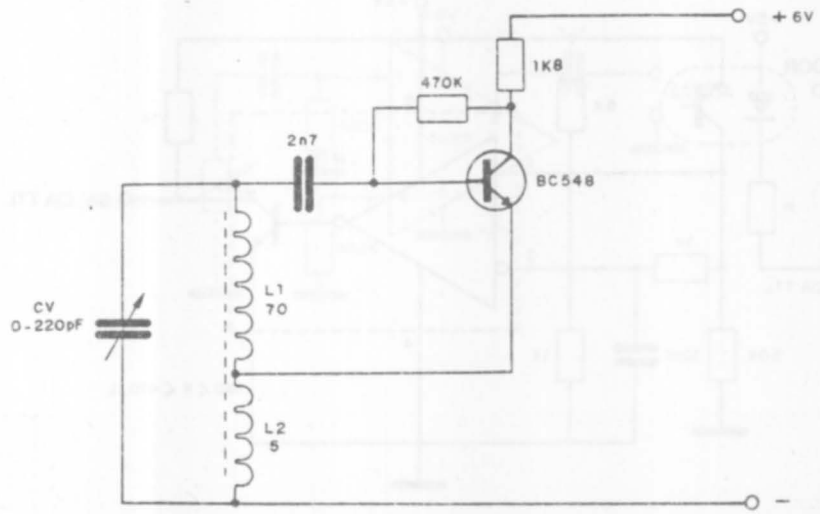
Transistor PNP excitador de alta tensión y alta corriente (Siemens)

Características:

V_{CEO} ..... 100 V
I_C ..... 800 mA
I_{CM} ..... 1 A
Ptot ..... 500 mW
fT ..... 100 MHz
h_{FE} ..... >63

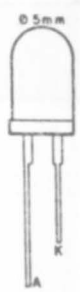
OSCILADOR DE RF (BC548)

El circuito opera en una frecuencia de 1MHz, siendo formada la bobina por 70 espiras de alambre AWG 28 más otra sección de 5 espiras con el mismo alambre enrolladas en un bastón de ferrite de 10 cm a 20 cm cn 1 cm de diámetro. La tensión de alimentación puede variar entre 6 y 9V. Se da preferencia al uso de transistores de RF para mayor facilidad de oscilación como el BF494 o el 2A216.



LD52

Diodo emisor de luz roja de alta intensidad (led) en cubierta roja difusa (Siemens)

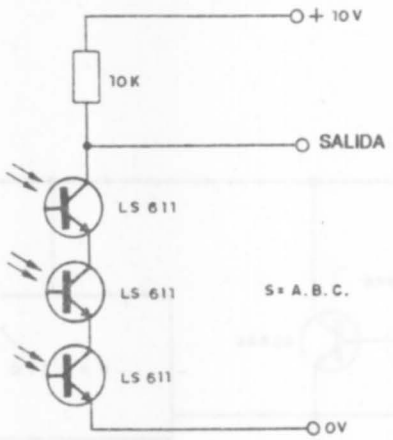


Características:

l	645±15nm
I_V (I_F = 20mA)	0,6 (5,0) mcd
	-6 4,0 – 8,0 mcd
	-7 6,3 – 12,5 mcd
	-8 10 – 20 mcd
j	±35 grados
V_F (I_F = 20mA)	2,4 (3,0 V)
I_F (máx.)	60 mA

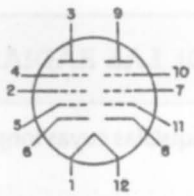
PUERTA OPTICA NAND

Para que la salida sea LO es preciso que los tres fototransistores sean iluminados. En cualquier otra condición la salida será HI. El circuito usa fototransistores comunes y la sensibilidad debe ser ajustada en función de la fuente luminosa de excitación. El circuito es sugerido por Texas Instruments.



6J11

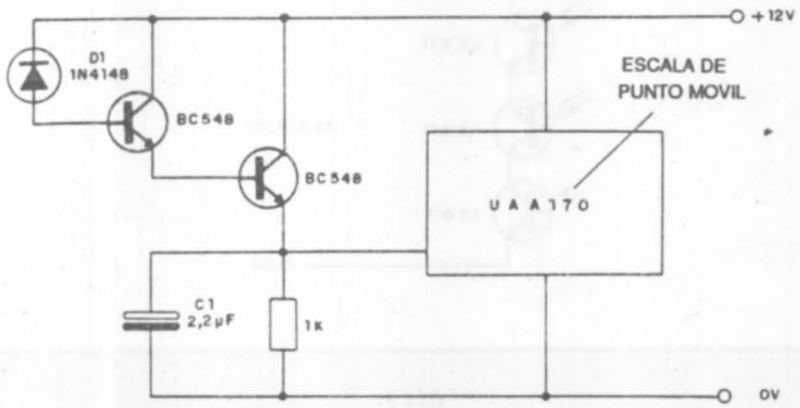
Válvula Doble Pentodo



Tensión de filamento	6,3 V
Corriente de filamento	800 mA
Tensión y placa	125 V
Tensión de grilla 2	125 V
Resistencia de cátodo	56 ohm
Resistencia de placa	200 k ohm
Corriente de placa	11 mA
Corriente de grilla 2	3,8 mA
Transconductancia	13.000 µS
Tensión y grilla 1	3 V

INDICADOR DE TEMPERATURA II (UAA170)

Este indicador de temperatura usa un diodo común de silicio como sensor y dos transistores como amplificadores para excitación de un módulo UAA170. Con esto, las variaciones pequeñas de temperatura pueden ser acusadas e indicadas por una escala de punto móvil con 16 leds. Una posible aplicación para este circuito es como termómetro doméstico de gran efecto decorativo. El resistor R1 puede ser alterado en función de la escala. La construcción del módulo UAA170 figura en este volumen.



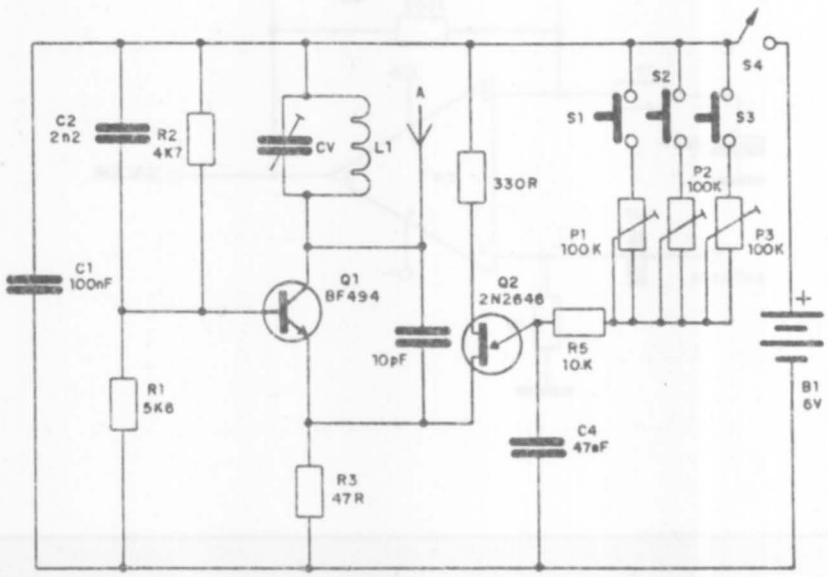
DESIGNACION DE LAS RADIACIONES OPTICAS

Se denominan radiaciones ópticas aquéllas cuyas longitudes de onda se sitúan entre 10 nm y 1nm (1 nm = 10^{-9} metros)

Banda de longitudes de onda		designación
100 nm –	280 nm	ultravioleta C
280 nm –	315 nm	ultravioleta B
315 nm –	380 nm	ultravioleta A
380 nm –	440 nm	luz visible - violeta
440 nm –	495 nm	luz visible - azul
495 nm –	558 nm	luz visible - verde
558 nm –	640 nm	luz visible - amarillo
640 nm –	750 nm	luz visible - rojo
750 nm –	1.400 nm	infrarrojo A
1,4 µm –	3 µm	infrarrojo B
3 µm –	1.000 µm	infrarrojo C

TRANSMISOR TRICANAL PARA CB (BF494 / 2N2646)

Este transmisor es modulado en tono, ajustado en P1, P2 y P3 y su alcance para la banda de los 27 MHz está alrededor de 50 metros. Para 72 MHz, L1 debe tener aproximadamente 6 espiras de alambre esmaltado 24 ó 26 en forma de 1 cm de diámetro, sin núcleo. Para 27 MHz, la bobina tendrá 10 u 11 espiras del mismo alambre en forma de 0,5 cm de diámetro, con núcleo de ferrite. La antena es del tipo telescópica con 30 a 60 cm de largo.



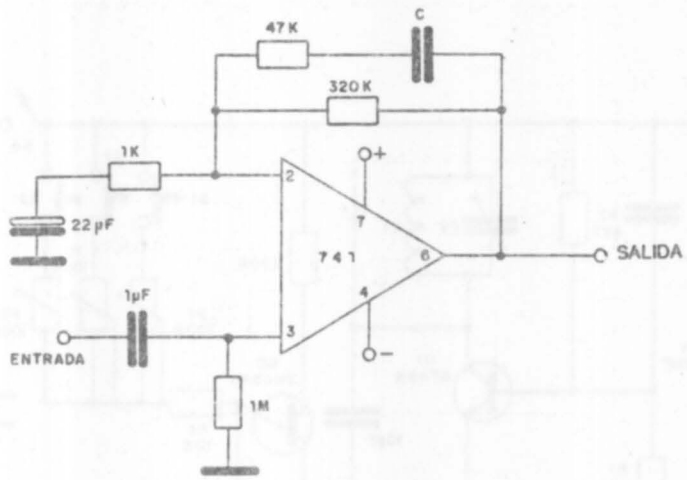
BAT81 / BAT82

Diodos Schottky, para conmutación ultrarrápida (Philips)

	BAT81	BAT82	
V_R	40	50	V
I_F	30	30	mA
I_{FSM}	150	150	mA
t_{rr}	1	1	ns
Cd	1,6	1,6	pF
V_F a I_F = 1mA	0,4	0,41	V

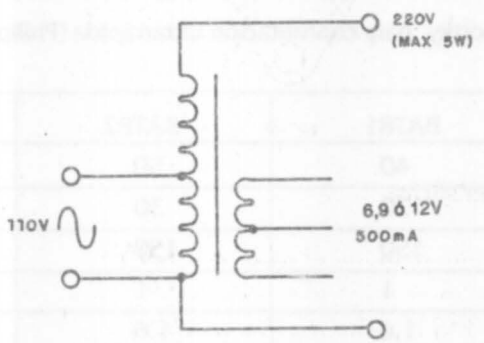
PREAMPLIFICADOR CON ECUALIZACION NAB (741)

El valor de C depende de la velocidad de la cinta. Para $3^{1/4}$ pulgadas por segundo, C debe ser de 1n5, y para $7^{1/2}$ pulgadas por segundo, C debe ser de 910 pF. La fuente es simétrica de 9 a 12V y la ganancia es de aproximadamente 200 veces.



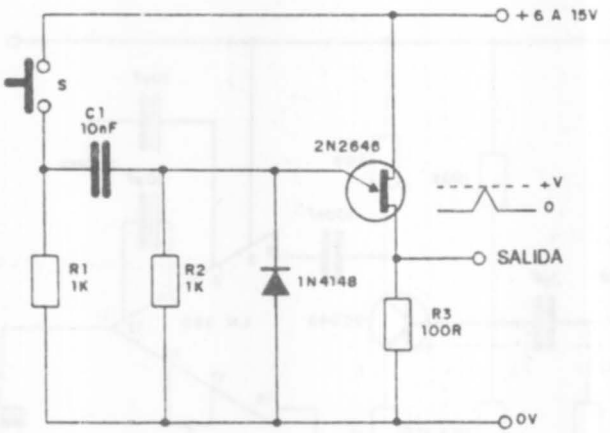
AUTOTRANSFORMADOR IMPROVISADO

Un transformador con bobinado primario de 110V y 220V puede ser usado como autotransformador, para elevar de 110V a 220V la tensión de la red o bien bajar de 220 a 110V, siempre que la carga no supere 5W (depende del transformador).



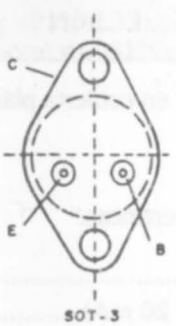
GENERADOR DE PULSO UNICO (II)

Cuando se presiona S, este circuito produce un pulso agudo de corta duración. El capacitor D1 puede ser alterado en su valor para modificar la duración del pulso, y también su intensidad. La tensión de alimentación puede estar entre 6 y 15V.



BUX82

Transistor NPN de potencia de alta tensión para fuentes conmutadas (Philips)

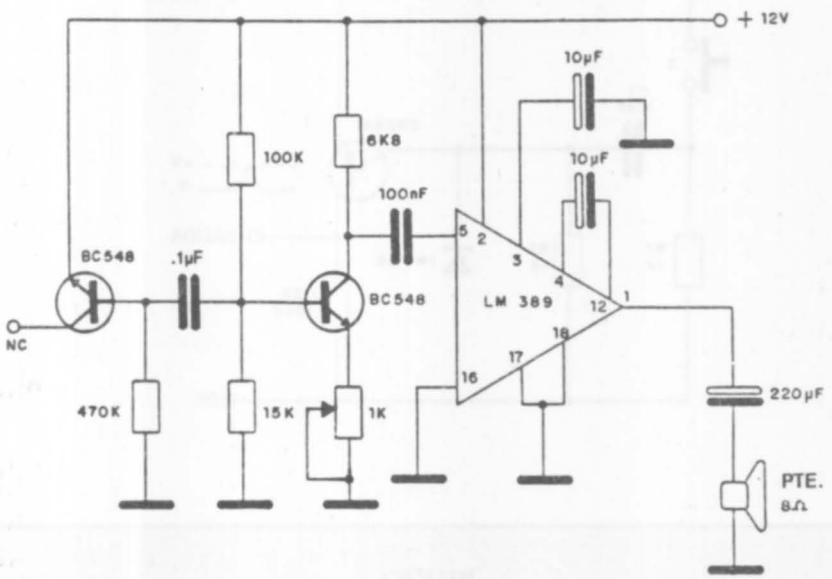


Características:

VCEO	400 V
IC	6 A
Ptot (50°C)	60W
hFE (Ic = 600 mA)	30 (tip)
fT	6 MHz

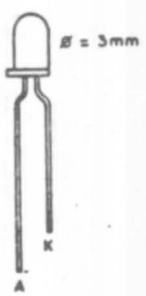
GENERADOR DE RUIDO BLANCO (LM389)

Un transistor BC548 sin conexión de colector se usa para generar el ruido blanco, el que es amplificado inicialmente por un transistor más y después por el integrado LM389, el que proporciona excelente potencia en un pequeño parlante de 8 ohm. La alimentación debe hacerse con una fuente de 12V.



LC36N

Diodo emisor de luz amarilla (led) en cubierta plástica amarillo cristalina (Siemens)

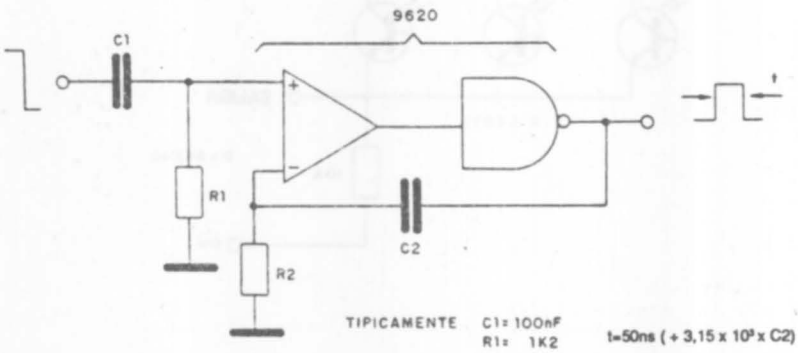


Características:

I	590 ± 10 nm
I_V (I_F = 20 mA)	4,0 (15,0) mcd
	-E 6,3 – 12,5 mcd
	-F 10 – 20 mcd
	-G 16 – 32 mcd
j	±25 grados
V(I_F = 20 mA)	2,4 (3,0) V
Corriente directa (máx.)	60 mA

MONOESTABLE 9620

Este circuito, sugerido por Fairchild, usa un integrado 9620 que está compuesto por dos comparadores de línea. Sólo se usa un comparador con la salida cuya duración (t) puede ser calculada por la fórmula que está junto al diagrama. El circuito puede ser alimentado con tensiones de hasta 7V.



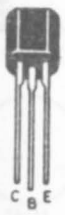
TIPICAMENTE C1= 100nF
R1= 1K2
R2= 1K

t=50ns (+ 3,15 x 10^3 x C2)

t=0,5 x 10^{-4} + 7

2I 2907

Transistor PNP para switching -conmutación- (Siemens)

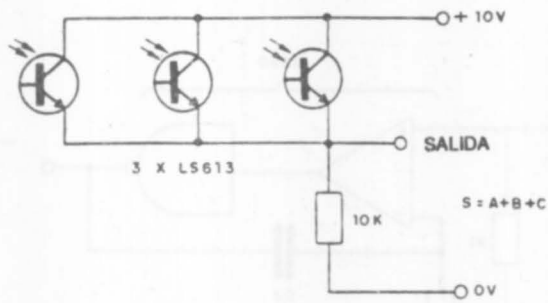


Características:

V_{CEO} ..... -40 V
I_C ..... 600 mA
P_{tot} ..... 400 mW
fT ..... >200 MHz
h_{FE} 100-300

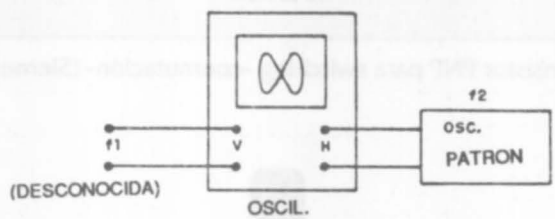
PUERTA OPTICA OR (I)

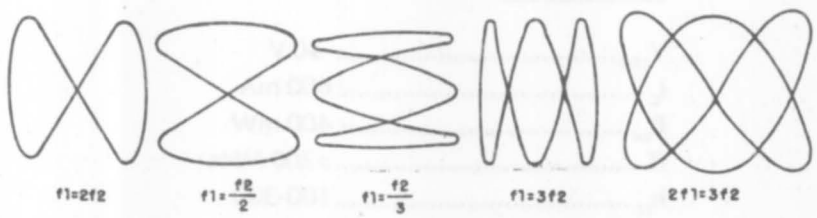
La salida pasará del nivel LO al nivel HI cuando cualquiera de los fototransistores recibe luz. Para que el nivel sea LO es necesario que los tres fototransistores estén en la oscuridad. Se pueden usar fototransistores equivalentes.



FIGURAS DE LISSAJOUS

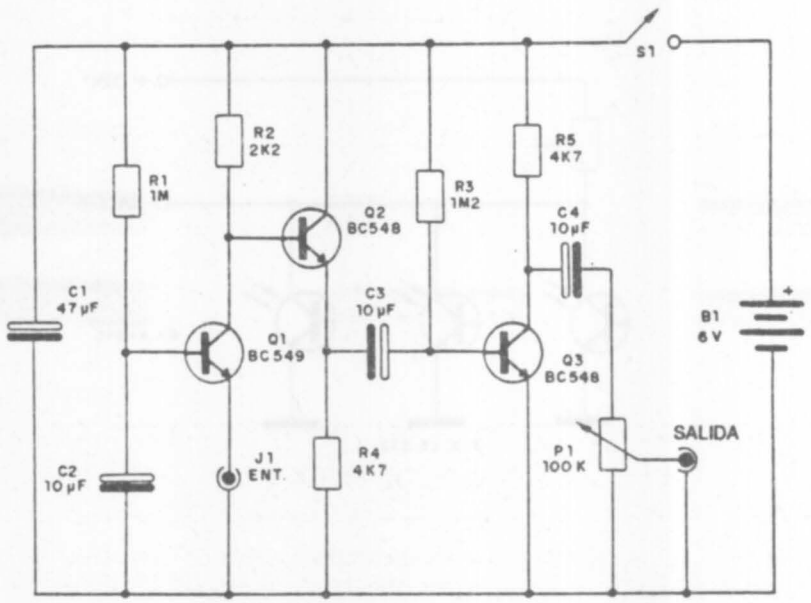
Las figuras de Lissajous son resultantes de la composición de dos movimientos o funciones periódicas senoidales de frecuencias que obedezcan a una relación de números enteros. Damos algunas figuras para señales de frecuencias múltiples.





PREAMPLIFICADOR DE BAJA IMPEDANCIA (BC548)

Este preamplificador para micrófono de baja impedancia, adaptadores magnéticos para bajo y guitarra, o captadores telefónicos, tiene una sensibilidad de entrada de 5 a 10 mV y una tensión de salida de 500 mV. Son importantes las conexiones cortas para evitar realimentaciones y captaciones de zumbidos. La tensión de alimentación se hace con batería de 6V.



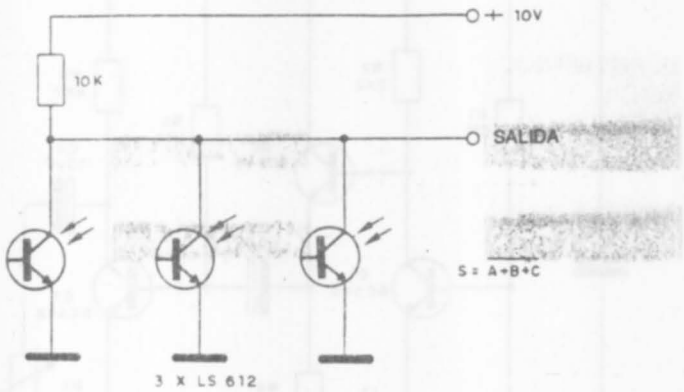
BB809

Varicap - diodo de capacitancia variable (Philips)

V_R ..... 28 mA
I_F ..... 20 mA
Cd ..... 30 – 46pF (VR = 1V)
Cd1/Cd2 ..... 8 – 10 pF (VR1/VR2 = 1/28 V)
rd ..... <0,9 ohm

PUERTA OPTICA NOR

La salida será LO cuando se ilumine cualquiera de los fototransistores. Para tener la salida en el nivel HI es necesario que los tres fototransistores permanezcan sin iluminación. El circuito es sugerido por Texas Instruments y exige alimentación de 10V.



ICX24

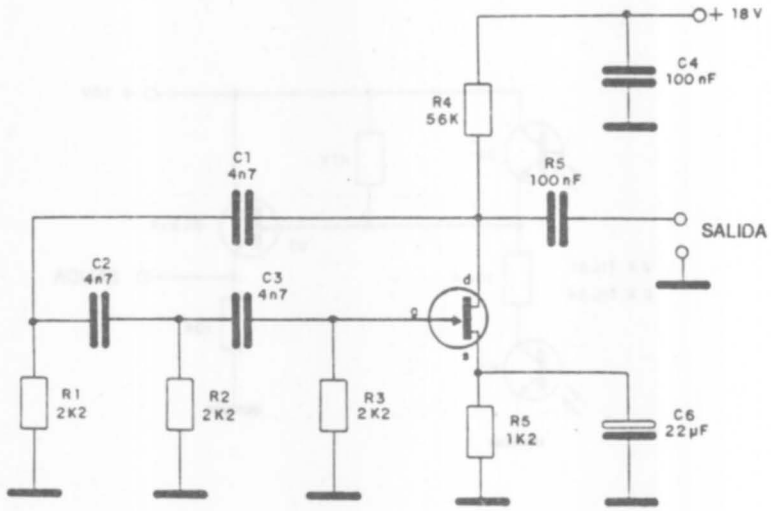
Transistor NPN excitador de alta tensión y alta corriente (Siemens)

Características:

V_{CEO}	100V
I_C	800 mA
I_{CM}	1 A
Ptot	500 mW
fT	100 MHz
h_{FE}	>40

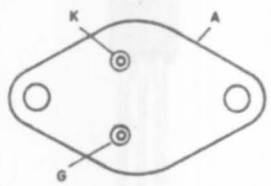
OSCILADOR FET POR ROTACION DE FASE (MPF102)

La frecuencia de operación de este oscilador está alrededor de 1 kHz, dependiendo de la tolerancia de los componentes usados. El consumo de corriente es de aproximadamente 0,2 mA y la amplitud de la señal de salida se sitúa alrededor de 9V (ms). El transistor usado puede ser BF245 o MPF102. La alimentación se hace con tensión de 18V.



2N3528

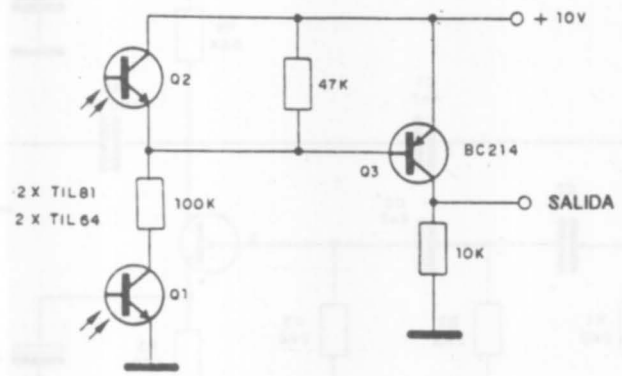
SCR para 1,3A – para la red de 110V (RCA)



V_{RM}	200 V
I_{RMS}	1,3 A
dV/dt	200 V/µs
I_H	10 mA
I_{GT}	8 mA

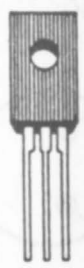
PUERTA OPTICA OR (II)

Este circuito tendrá una señal de nivel HI solamente cuando un fototransistor fuera iluminado y el otro no. Sin embargo, la orden de iluminación debe ser observada: el iluminado debe ser Q1. El circuito es sugerido por Texas Instruments y se pueden experimentar equivalentes para los fototransistores.



BD438

Transistor PNP de potencia de silicio para salida de audio hasta 15W
(Philips – Complementario: BD437)



SOT-32

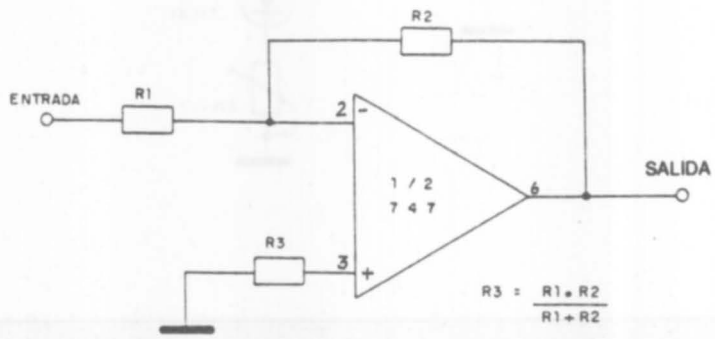
Características:

V_{CEO}	-45 V
I_C	4 A
Ptot (25°C)	36 W
h_{FE} (Ic = 500 mA)	85 - 375
fT	>3MHz

AMPLIFICADOR INVERSOR 747

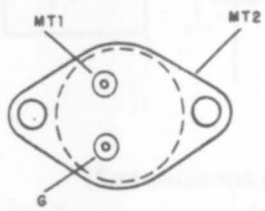
La ganancia de este amplificador está dada por los valores de los resistores, según indica la tabla. La fuente de alimentación debe ser simétrica. En la tabla también tenemos la banda pasante y la resistencia de entrada para cada caso.

Ganancia	R1	R2	R entrada	Banda de operación
1	10K	10K	10K	1 MHz
10	1K	10K	1K	100kHz
100	1K	100K	1K	10kHz
1000	100R	100K	100R	1kHz



40430

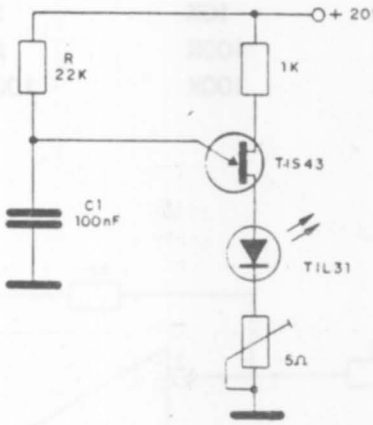
Triacs para 6A – 220 (RCA)



I_H ..... 15 mA (tip)
dV/dt ..... 10V/µs (tip)
I_{GT} ..... 15 mA

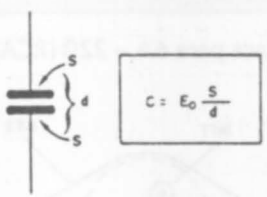
GENERADOR DE PULSOS DE LUZ (TIS43)

Este circuito, sugerido por Texas Instruments, produce pulsos con intensidad de pico de 1A y duración de 2 µs, que depende de R y de C1. En este caso, la frecuencia emitida es de 350 Hz y el trimpot permite un ajuste de la intensidad de la corriente de pico en el emisor. La alimentación se hace con una tensión de 20V.



CAPACITOR PLANO

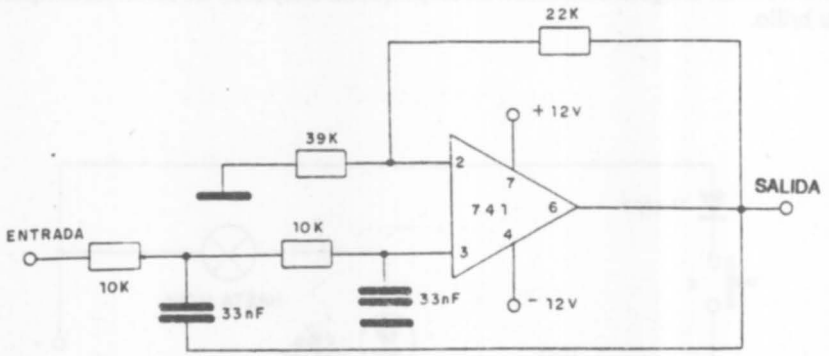
Las armaduras son planas con separación w constante. La capacidad depende del dieléctrico, separación y superficie de las armaduras.



S = área de armadura (m2)
d = distancia entre las armaduras (m)
C = capacidad en farads
Eo = 8,85 x 10-12 F/m (constante)

FILTRO ACTIVO PASABAJOS (741)

Este filtro está sintonizado para una frecuencia inicial de 500 Hz, par debajo de la cual pasan las demás. La fuente debe ser simétrica y las tolerancias de valores de los componentes deben ser tenidas en cuenta para el resultado final. Los capacitores de 33 nF determinan la frecuencia de corte de este circuito.



BA281

Diodo detector de FM – (Philips)

V_R 50V
I_F ..... 200 mA
Cd a V_R = OV ..... 1,2 pF
V_F a I_F = 0,01 mA ..... 360 – 420 mV

1N38 / 1N38A / 1N38B

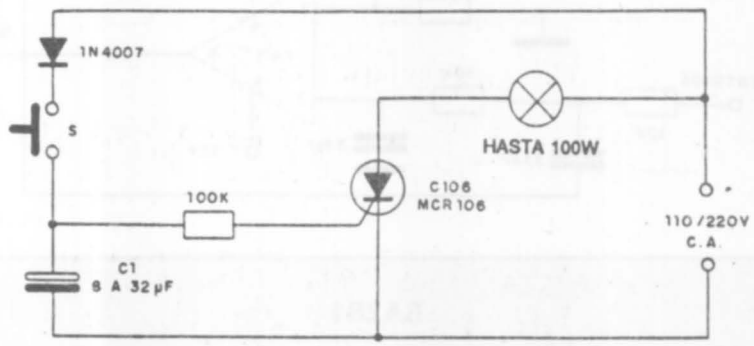
Diodo de germanio de uso general

Características:

P_{RV} ..... 100 V
V_F (I_F = 7,5 mA) ..... 10 V (1N38A)
V_F (I_F = 4,0 mA) ..... 10 V (1N38B)
I_R ..... 1N38 – 25 mA
..... 1N38A – 6 mA
..... 1N38B – 6 mA

LUZ TEMPORIZADA (MCR106)

El tiempo en que la lámpara permanece encendida depende del valor del capacitor, variando entre algunos segundos hasta 1 minuto. El capacitor debe ser electrolítico, con una tensión de aislación por lo menos 20% mayor que la tensión de pico de la red. La carga máxima de 100W (en verdad el SCR soporta bastante más) exige la utilización de un pequeño disipador de calor. La lámpara no encenderá con todo su brillo.



IXC94

Transistor NPN excitador de alta tensión y alta corriente (Siemens)

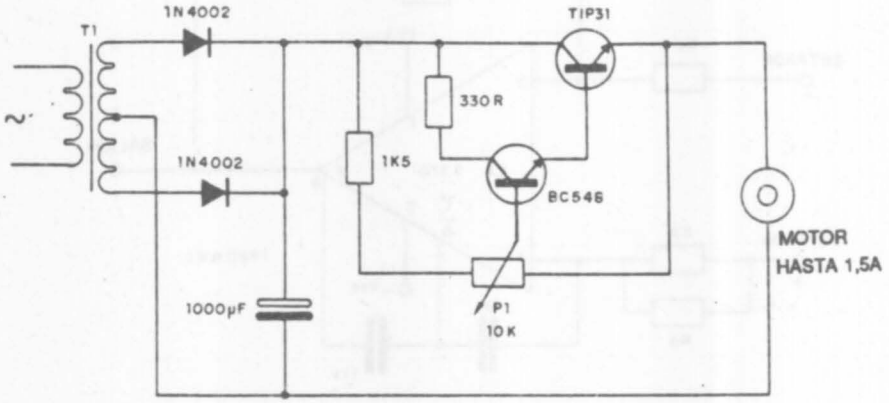
Características:

V_{CEO} ..... 100 V
I_C ..... 800 mA
I_{CM} ..... 1 A
Ptot ..... 500 mW
fT ..... 100 MHz
h_{FE} ..... >63

CONTROL PARA MOTORES DC

Este control puede actuar sobre motores de 1,5 a 12V con corrientes de hasta 1,5A. El transformador es elegido de acuerdo con las características del motor, teniendo una tensión hasta 2 veces la máxima admitida por el motor, pues existe una pérdida de tensión en el circuito.

El transistor TIP31 debe montarse en un disipador de calor.



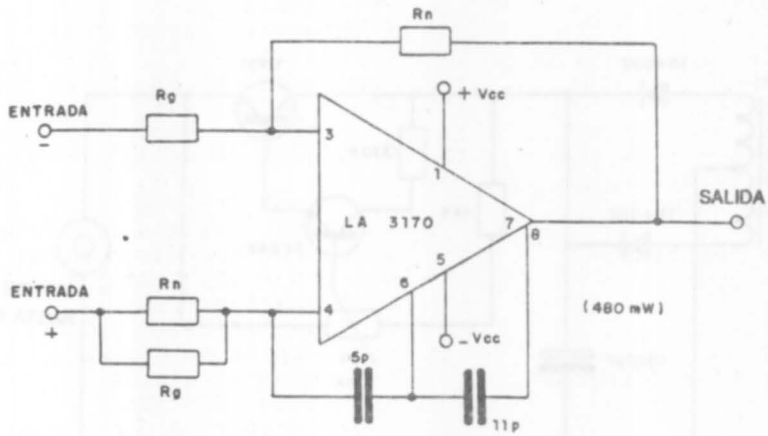
CONSTANTES UNIVERSALES (II)

Dadas en unidades del Sistema Internacional

constante	símbolo	valor numérico	unidad
Constante de Plank	h	6,625 59	10^{-34}Js
Relación carga/masa del electrón	e/m_e	1,758796	10^{11} Ckg^{-1}
Constante de Rydberg	R•	1,097373	10^{7} m^{-1}
Radio/Rayo de Bohr	a_o	5,29167	10^{-11} m
Radio/Rayo del electrón	r_e	2,81777	10^{-15} m
Longitud de onda Compton del protón	c	1,321398	10^{-15} m
Razón giromagnética del protón	l	2,675192	10^{8} rad s^{-1}T^{-1}
Momento del protón	u_p	1,41049	10^{-26}JT^{-1}

AMPLIFICADOR DE BANDA ANCHA (LA3170)

Con este amplificador de banda ancha, que hace uso de un LA3170 tenemos una ganancia determinada por la relación Rn/Rg. El circuito es sugerido por Sanyo y debe emplear una fuente simétrica. Observe que en la entrada tenemos acceso a la parte inversora y no inversora del amplificador.



CELULAS ELECTROQUIMICAS (II)

Nombre	Electrodo negativo	Electrodo positivo	Solución	f.e.m. (V)
Leclanché	zinc	carbono	solución de sal amoníaco, manganeso, y peróxido de manganeso con carbono en polvo.	1,46
Leclanché (seca)	zinc	carbono	1 parte de ZnO 1 parte de NH_4 2 partes de yeso 2 partes de $ZnCl_2$ y agua para formar pasta.	1,3
Acumulador plata/zinc	óxido de zinc	plata	Solución de hidróxido de potasio (KOH)	1,5
Weston (normal)	amalgama de cadmio	mercurio	Solución saturada de $CdSO_4$, pasta de Hg_2SO_4 y $CdSO_4$	1,0183

Indice de CIRCUITOS & INFORMACIONES III

CIRCUITOS

Generador manual de pulso único 2
Fuente sin transformador 3
Detector de equilibrio 4
Generador de funciones con el XR206 5
Voltímetro sonoro 6
Amplificador de video 7
Amplificador 10dB 8
Etapa de potencia para 7 MHz 9

Amplificador TDA 2040 10
Sirena modulada LM389 11
Microscilador 12
Fuente de corriente constante LM317 13
Fotómetro CA3130 14
Booster de corriente 15
Oscilador controlado a cristal 16
Rectificador de media onda (μA702) 17
Amplificador para célula solar 18
Llave estática con Triac 19

Detector de picos positivos 20
Detector "Zero Crossing" 21
Oscilador 0,5 Hz 22
Distribuidor de audio 23
Oscilador 8038 (1) 24
Amplificador para transductores capacitivos 25
Sumador rápido 27
Latch octal 28
Platillos electrónicos 29

Guitarra sin cable 30
Oscilador rectangular LM339 31
Entrada de mixer 32
Biestable 33
Dos potencias para soldador 34
Miniamplificador 35
Fuente simétrica 36
Fotómetro 37
Comparador 741 38
Accionador por tono 39

Micrófonos de Electret 40
Amplificador Darlington (10 a 50W) 41
Sirena multisonido 42
Contador UP/DOWN 74190 43
Wattímetro para electrodomésticos 44
Cargador de baterías 45
Electrificador de cercos 46
Ventilador intermitente 47
Interruptor de toque 48
VCO de alta estabilidad 49

Calentador de acuario 50
Oscilador amortiguado 741 51
Amplificador simple 52
Oscilador 4001 53
60 Hz - TTL 54
Puerta NOR transistorizada 55
Temporizador 56
Oscilador temporizado 57
Astable sensible a la luz - TTL 58
Astable unijuntura 59

Pre para micrófono con FET 60
Sensor de temperatura 61
Eliminador de batería de 9 V 62
Divisor por 9 63

Secuenciador de 1 a 10 64
Unijuntura biestable 65
Astable 741 66
Detector de coincidencias de pulsos 67
Termómetro con diodo 68
Alarma 69

Transmisor CW 70
Intervalador para limpiaparabrisas 71
Sonido del mar 72
Fotovibrato 73
Fuente para pasacintas 74
Campanilla 75
Amplificador TDA 1520A 76
Doble señalizador LED 77
Oscilador de cuadratura 78
Oscilador de anillo-neón 79

Oscilador Xtal FET 80
Oscilador telegráfico integrado 81
Oscilador con diodo tunel 82
Generador TUJ rectangular 83
Clock para el Z80 84
Microamplificador LM380 85
Interruptor de potencia 86
Fotodetector CA3062 87
Interface CMOS/TTL 88
Amplificador de dos etapas 89

Amplificador VF23 90
Prueba lógica de audio 91
VU para micrófono 92
Modulador infrarrojo 93
Amplificador 741 94
Transistor de potencia protegido 95
Amplificador para temocupla 96
Fuente de referencia de precisión 97
Voltímetro básico 98
Amplificador para instrumentación 99

Conversor digital/analógico 100
Amplificador AC 101
Latch Tri-State 102

FORMULAS

Reactancia capacitiva en 50Hz 6
Divisor de tensión 64
Fórmulas para astable CMOS 65
Fórmulas para filtros (para parlantes) 66
Polarización de un transistor 70
Filtro L pasa-bajos 73
Puente de Sauty (para capacitancias) 76
Filtro π pasa-bajos 81
Filtro π pasa-altos 82
Filtro T pasa-altos 83
Filtro L pasa-altos 85
Filtro pasa-banda constante-K 85
Campo al interior de una bobina plana 93
Conversión de decimal en binario 94
Conversión de decimal en hexadecimal 95
Campo de un conductor esférico 97
Frecuencia estroboscópica 100

CIRCUITOS & INFORMACIONES IV · Newton C. Braga

Indice de CIRCUITOS & INFORMACIONES III

CARACTERISTICAS DE COMPONENTES

TU4A (válvula) 12
TAS4 (válvula) 13
DL37N 15
TDA2040 16
TDA3020A 18
LC32N 19

LD30N 20
LD32N 21
TIP645/TIP646/TIP647 22
IK1133/R/Y/G 24
BD181/BD182/BD183 25
LD 36N 26
BD334 26
6BM8 (válvulas) 27
TIP640/TIP641/TIP642 28
1N43 / 1N44 29

BRY39T 30
BA102 - BB106 31
2N1613 34
3N159 34
Relés Metaltex 35
3N140 /3N141 36
2N1711 36
BU205 / BU208 37
7805 / 7824 38
BD333 39

BUW84 40
BDV65 /A /B 42
1N34 / 1N34A 43
BD234 45
TIP3055 45
BC177 / BC178 / BC179 46
BDV64 /A /B 42
TIC216 48
BC375 49

BF245A/ BF245B/ BF245C 50
IC256/ 257/ 258/ 259 51
2I2220 52
AC187 53
BC638 53
BC376 54
BF254 54
TIP140/ TIP141/ TIP142 55
IC166/ 167/ 168/ 169 56
LM217/ LM317 57
4055BE 58
2I2221 59

BC637 61
BB109G / BB809 62
2I2906 62
BF422 63
BF423 64

2114 80
4116 80
BF960/ BF964/ BF966 89
2N918 91
1N45/ 1N46 91
1N5411/ 40583 92
B8 320 C1A/ 1k3 y 500 101

TABLAS Y CODIGOS

Características de las configuraciones de los transistores 2
Características de entradas de preamplificadores 4
Defectos más frecuentes en radios portátiles 4
Funciones CMOS (1) 5
Equivalencias de transistores 7
Funciones CMOS (2) 8
Corriente en los transistores 11
Frecuencia por longitud de onda para UHF y VHF 12
Tabla de conversión dBuV para tensión equivalente 14
Válvulas estabilizadoras de tensión 23
Código de capacitores "PIN-UP" 60
Características de rectificadores 87
Valores de ecualización RIAA 96
Características de Voltímetros 101
Conversión Farads-Microfarads 102
Conversión Nanofarads-Picofarads 103
Conversion Microfarads-Nanofarads 104

INFORMACIONES DIVERSAS

Unidades y abreviaturas 1
Postulados del álgebra Booleana 32
Mejor recepción de AM 44
Soldadura de componentes sensibles al calor 44
Equivalencias de conexiones de potenciómetros 52
Radio "Guardia Vieja" 68
Punto Curie de algunos metales y aleaciones 71
Reductor de tensión 72
Parámetros en Triacs 73
Multímetro como medidor de intensidad de campo 75
Bobinas 77
Alteración de curva de potenciómetros 79
Estructura y característica de un FET de juntura 84
Estrucutra y característica del unijuntura 86
SCRs en onda completa 88
Protección de antenas 90
Punta de prueba de RF 92
Válvulas por diodos 98
Diodo túnel - Características 99
Características de las ondas electromagnéticas 103/104

LA ELECTRONICA EN EL TIEMPO

1642 - El primer computador 29
1745 - El primer capacitor 39
1800 - La primera pila seca 43
1826 - Ley de Ohm 49
1831 - El transformador 59
1834 - Electrólisis 63

INFORMATICA

Sistema decimal/octal/binario 3
Flip-flops en acción 9
Código exceso-3 13
Conversión BCD 33
Z80 69

CIRCUITOS & INFORMACIONES IV - Newton C. Braga

¿Compró SABER ELECTRONICA Nº 37 de este mes?

Si lo hizo envíe urgente la encuesta para ganarse un OSCILOSCOPIO GRATIS.

Si no, corra hasta su kiosco porque se agota.

SUSCRIPCIONES PARA AMERICA LATINA

12 Números de ***SABER ELECTRONICA*** = 2,5 U$S cada uno
+ 2 Números de ***Circuitos & Informaciones*** = 2,5 U$S cada uno
14 En Total
Al precio de 12 ejemplares= 30 Dólares estadounidenses

Si usted desea recibir ***Saber Electrónica*** puede suscribirse completando el cupón y adjuntando la suma arriba indicada a RIVADAVIA 2431, ENTRADA 4, PISO 1º, OFICINA 3 - (1034) BUENOS AIRES - REPUBLICA ARGENTINA.

NOMBRE Y APELLIDO:.....

DOMICILIO: ..... Nº: .....

CIUDAD: .....CODIGO POSTAL: .....

PROV. - DEPTO. ó ESTADO: ..... PAIS: .....

DESEO RECIBIR DESDE EL EJEMPLAR Nº ..... HASTA EL Nº .....

FECHA: .....FIRMA: .....

REMITO CHEQUE EN U$S (Dólares U.S.A.) Nº .....

a nombre de ELIO SOMASCHINI

NOTA: Momentáneamente, los ejemplares de los números 1, 2 y 3 de SABER ELECTRONICA están agotados.

Válido en: Uruguay, Chile, Paraguay, Bolivia, Brasil, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Panamá, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Cuba, Puerto Rico, Jamaica, Haití, Belice y Mexico. No válido para Argentina.

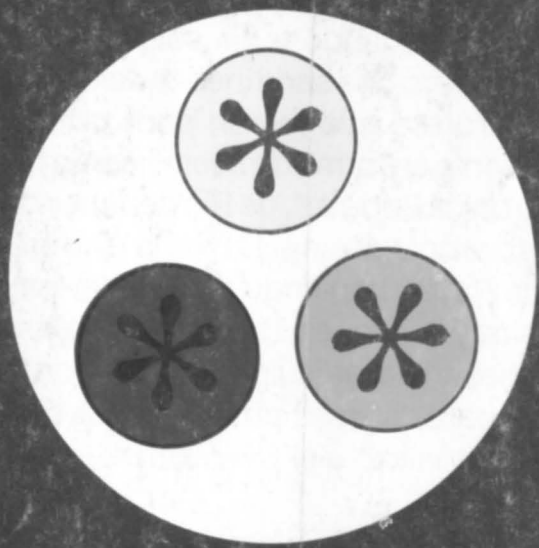
BIOGRAFIA

Newton C. Braga. Nació en S. Pablo, Brasil, el 6 de Noviembre de 1946. Inició tempranamente su actividad en el campo de la electrónica: cuando tenía sólo 11 años de edad, elaboró una serie inédita de proyectos de electrónica que fueron publicados posteriormente en forma de sección en la revista "Electrônica Popular", de Río de Janeiro. Terminado el colegio, ingresó en la Universidad de San Pablo, habiendo cursado el Instituto de Física y la Escuela Politécnica. Ya en esta época escribía artículos técnicos de electrónica para diversas publicaciones como la revista "Monitor" y el periódico "Electrônica em Foco".

Fue profesor de electrónica del Colegio Objetivo y realizó investigaciones en el campo de la Biolectrónica en la Escuela Paulista de Medicina. Participó también de importantes asociaciones de investigación, como APEX, donde se efectuaron trabajos sobre electrónica, parapsicología y otras ciencias.

Se publicaron varios de sus trabajos en el exterior, como por ejemplo una colaboración constante en el boletín de la CBC (Canadian Broadcasting Co.).

En 1976 se lo invitó a participar en una publicación nueva. Desde entonces, es director técnico de la revista "Saber Electrónica", con la publicación, en este órgano, de la mayoría de los trabajos de su autoría. También es autor de otro periódico de esta misma Editorial, la revista "Experimentos y Juegos" con Electrónica Junior, y colabora con la revista "Radio e Eletrônica".



Editorial Quark